

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

NÁVRH ZDRAVOTNĚ TECHNICKÝCH INSTALACÍ V BYTOVÉM DOMĚ

THE DESIGN OF THE PLUMBING SYSTEMS IN THE DWELLING HOUSE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

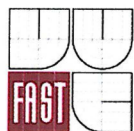
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

TOMÁŠ JUREK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. HELENA WIERZBICKÁ, Ph.D.

BRNO 2015



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Tomáš Jurek

Název Návrh zdravotně technických instalací v bytovém domě

Vedoucí bakalářské práce Ing. Helena Wierzbická, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce 30. 11. 2014

Datum odevzdání bakalářské práce 29. 5. 2015

V Brně dne 30. 11. 2014



.....
doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální legislativa ČR
3. České i zahraniční technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Práce bude zpracována v souladu s platnými předpisy (zákony, vyhláškami, normami) pro navrhování zařízení techniky staveb

Obsah a uspořádání práce dle směrnice FAST:

- a) titulní list,
- b) zadání VŠKP,
- c) abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce,
- d) bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690,
- e) prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora,
- f) poděkování (nepovinné),
- g) obsah,
- h) úvod,
- i) vlastní text práce s touto osnovou:
 - A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu
 - B. Výpočtová část
 - B1. výpočty související s analýzou zadání a koncepčním řešením instalací v celé budově a jejich napojením na síť pro veřejnou potřebu
 - bilance potřeby vody
 - bilance potřeby teplé vody
 - bilance odtoku odpadních vod
 - B2. výpočty související s následným rozpracováním 1-3 dílčích instalací (kanalizace/vodovod/plynovod) podle zadání vedoucího práce
 - návrh přípravy teplé vody
 - dimenzování potrubí
 - návrhy zařízení (čerpadla, vodoměry, lapáky, ...)
 - C. Projekt – v úrovni projektu pro provedení stavby, výkresy vyhotovit dle ČSN 01 3450
 - technická zpráva
 - situace stavby 1:200 (1:500)
 - podélné profily přípojek, detail vodoměrné sestavy, půdorysy základů a podlaží 1:50
 - rozvinuté řezy vnitřní kanalizace (rozsah zadá vedoucí práce), axonometrie vodovodu, legenda zařizovacích předmětů, funkční (regulační) schéma, pokud je nutné
- j) závěr,
- k) seznam použitých zdrojů,
- l) seznam použitých zkratk a symbolů,
- m) seznam příloh,
- n) přílohy – výkresy

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Helena Wierzbická, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt v českém jazyce

Bakalářská práce se zabývá odváděním splaškových a dešťových odpadních vod a zásobováním vodou v bytovém domě. Teoretická část práce řeší zpětné využívání splaškových odpadních vod. Technická část práce řeší vnitřní rozvody zdravotně technických instalací v bytovém domě.

Abstract in English language

This bachelor's work deals with drainage of domestic wastewater and rainwater and water supply in the dwelling house. The theoretical part solves the reverse use of domestic wastewater. The technical part solves the internal distribution of plumbing installations in the dwelling house.

Klíčová slova v českém jazyce

Bytový dům, dispozice, instalace, splaškové odpadní vody, vnitřní kanalizace, vnitřní vodovod

Key words in English language

Apartment house, disposition, installation, domestic wastewater, internal sanitation, internal water system

Bibliografická citace VŠKP

Tomáš Jurek. *Návrh zdravotně technických instalací v bytovém domě*. Brno, 2015. 97 s., 119 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Helena Wierzbická, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 29. 5. 2015



.....
podpis autora
Tomáš Jurek

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 29.5.2015



.....
podpis autora
Tomáš Jurek

Poděkování

Rád bych chtěl poděkovat své vedoucí, kterou byla paní Ing. Helena Wierzbická, Ph.D., za její vstřícný přístup a odborné poznatky při řešení bakalářské práce. Dále bych velice rád poděkoval své rodině za podporu při studiích a svým přátelům.

OBSAH

ÚVOD	12
A TEORETICKÁ ČÁST	13
A.1 ÚVOD	13
A.1.2 ODPADNÍ VODY, JEJICH DRUHY A SLOŽENÍ	14
A.2 ZPĚTNÉ VYUŽÍVÁNÍ ODPADNÍCH VOD V OBJEKTECH PRO BYDLENÍ	16
A.2.1 ZAŘÍZENÍ NA SEPARACI SPLAŠKOVÝCH ODPADNÍCH VOD	22
A.2.1.1 NO – MIX TOALETA	22
A.2.1.2 SUCHÝ PISOÁR	23
A.2.2 VNITŘNÍ VODOVOD PROVOZNÍ VODY	24
A.3 KONCEPCE ODVODNĚNÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	25
A.3.1 INDIVIDUÁLNÍ ODVÁDĚNÍ ODPADNÍCH VOD	26
A.3.1.1 MEMBRÁNOVÁ ČOV	26
A.3.1.2 DOMOVNÍ VEGETAČNÍ ČOV	28
A.3.2 CENTRALIZOVANÉ ODVÁDĚNÍ ODPADNÍCH VOD	29
A.3.3 DECENTRALIZOVANÉ ODVÁDĚNÍ ODPADNÍCH VOD S JEJICH ZPĚTNÝM VYUŽITÍM (SYSTÉM DESAR)	30
A.3.4 NEKONVENČNÍ ARANŽOVÁNÍ SANITÁRNÍCH SYSTÉMŮ (NASS)	31
A.4 ZÁVĚR	32
B VÝPOČTOVÁ ČÁST	33
B.1 VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S ANALÝZOU ZADÁNÍ A KONCEPČNÍM ŘEŠENÍM INSTALACÍ V CELÉ BUDOVĚ A JEJICH NAPOJENÍ NA SÍTĚ PRO VEŘEJNOU POTŘEBU	33
B.1.1 ZADÁNÍ	33

B.1.2 BILANCE POTŘEBY VODY	34
B.1.3 BILANCE POTŘEBY TEPLÉ VODY	34
B.1.4 BILANCE ODTOKU ODPADNÍCH VOD	35
B.1.4.1 SPLAŠKOVÁ ODPADNÍ VODA.....	35
B.1.4.2 DEŠŤOVÁ ODPADNÍ VODA.....	35
B.2 VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S NÁSLEDNÝM ROZPRACOVÁNÍM DÍLČÍCH INSTALACÍ.....	37
B.2.1 VODOVOD	37
B.2.1.1 NÁVRH PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY	37
B.2.1.2 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ VNITŘNÍHO VODOVODU	41
B.2.1.2.1 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ STUDENÉ VODY A PŘÍPOJKY	41
B.2.1.2.2 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ TEPLÉ VODY.....	48
B.2.1.2.3 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ POŽÁRNÍHO VODOVODU.....	51
B.2.1.3 NÁVRH VODOMĚRŮ	54
B.2.1.3.1 NÁVRH BYTOVÉHO VODOMĚRU	54
B.2.1.3.2 NÁVRH DOMOVNÍHO VODOMĚRU.....	55
B.2.1.4 VÝPOČET ROZTAŽNOSTI POTRUBÍ TEPLÉ VODY.....	56
B.2.2 KANALIZACE	59
B.2.2.1 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ KANALIZACE	59
B.2.2.1.1 DIMENZOVÁNÍ SPLAŠKOVÉHO PŘIPOJOVACÍHO POTRUBÍ.....	60
B.2.2.1.2 DIMENZOVÁNÍ SPLAŠKOVÉHO ODPADNÍHO POTRUBÍ.....	65
B.2.2.1.3 DIMENZOVÁNÍ SPLAŠKOVÉHO SVODNÉHO POTRUBÍ	66
B.2.2.1.4 DIMENZOVÁNÍ DEŠŤOVÉHO ODPADNÍHO POTRUBÍ	66
B.2.2.1.5 DIMENZOVÁNÍ DEŠŤOVÉHO SVODNÉHO POTRUBÍ.....	67
B.2.2.1.6 DIMENZOVÁNÍ KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY	67

B.2.2.2 DIMENZOVÁNÍ RETENČNÍ NÁDRŽE	68
B.2.2.3 DIMENZOVÁNÍ ODLUČOVAČE LEHKÝCH KAPALIN.....	70
B.2.2.4 NÁVRH BEZPEČNOSTNÍCH PŘEPADŮ	70
B.2.3 PŘÍLOHY K ČÁSTI B.2.	71
C PROJEKT.....	80
C.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA	80
C.2 LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ	90
ZÁVĚR	91
SEZNAM ZDROJŮ	92
SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE	95
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	96
SEZNAM PŘÍLOH	97

ÚVOD

Zadáním bakalářské práce je novostavba zděného, pětipodlažního, nepodsklepeného bytového domu v Kvasínách, č. p. 423.

V 1.NP se nachází parkovací prostory pro automobily a skladovací prostory pro obyvatele bytového domu. Ve 2.NP až 5.NP se nachází prostory pro bydlení. V 5.NP se pak rovněž nachází technická místnost objektu.

Bakalářská práce je rozdělena do tří samostatných okruhů. Prvním okruhem je část teoretická, která se zabývá řešením zpětného využití splaškových odpadních vod.

Druhým okruhem je část výpočtová, v níž jsou provedeny výpočty související s analýzou zadání a koncepčním řešením instalací v celé budově a jejich napojením na síť pro veřejnou potřebu a výpočty související s následným rozpracováním dílčích instalací.

Třetím okruhem je samostatný projekt, ve kterém jsou zpracovány jednotlivé výkresy zdravotně technických instalací.

A TEORETICKÁ ČÁST

A.1 ÚVOD

Cílem teoretické části bakalářské práce je zamyšlení se nad problémem zpětného využívání splaškových odpadních vod ve stavbách pro bydlení. Vlivem celosvětového zvyšování spotřeby pitné vody by totiž měla vznikat snaha o její úsporu.

V dnešní době už existují opatření, jejichž úkolem je dosáhnout úspor ve spotřebě vody. Mezi nejčastější způsoby je opětovné využití vod dešťových. Ovšem například v oblastech s klesající intenzitou srážek je vhodná snaha i o využívání vod splaškových, a to jak vod šedých, tak i černých. Výhodou opakovaného užívání splaškových odpadních vod je totiž skutečnost, že můžeme toto opatření aplikovat v místech, kde každodenně vzniká obava o výskyt vody. Lze tak předpokládat, že metody pro úpravu splaškových odpadních vod s cílem jejich opětovného využití, budou stále rozšířenější. [1]

Nejprve ovšem bude definován pojem odpadní vody, budou vyjmenovány jejich druhy a bude uvedeno jejich přibližné složení. Dále se budeme zabývat otázkou zpětného využívání odpadních vod v objektech pro bydlení, individuálním, centralizovaným a decentralizovaným odváděním odpadních vod s jejich opětovným využitím (systém DESAR) a také nekonvenčním aranžováním sanitárních systémů (NASS).

A.1.1 ODPADNÍ VODY, JEJICH DRUHY A SLOŽENÍ

Odpadní vody definujeme jako vody znečištěné použitím a jako vody odvedené do systému vnitřní kanalizace. Jedná se tedy především o znečištěné vody odtékající z objektů, ale i o jiné vody, jež mohou ohrozit kvalitu povrchových anebo podzemních vod. [2]

Odpadní vody dělíme podle jejich původu na:

- **splaškové odpadní vody** – odpadní vody z kuchyní, prádeln, koupelen, záchodů a podobných prostorů
- **dešťové vody** – přirozené srážkové vody ze střech, které nebyly znečištěny použitím
- **průmyslové odpadní vody** – odpadní vody změněné a znečištěné použitím v průmyslu nebo v drobných provozech, včetně chladicích vod
- **infekční odpadní vody** – vody odváděné z infekčních oddělení nemocnic, laboratoří atd.
- **podzemní**
- ostatní [2]

Splaškové odpadní vody pak můžeme ještě rozdělit na:

- **vody černé** – splaškové vody obsahující fekálie a moč, skládají se z:
 - **vod hnědých** – fekálie, tvořeny odpadními vodami z WC
 - **vod žlutých** – moč, tvořeny dalšími oddělenými odpadními vodami ze záchodů a pisoárů
- **vody šedé** – méně znečištěné, neobsahují fekálie ani moč, jedná se především o odpadní vody z koupelen (van, sprch, umyvadel, dřezů) [3]

Složení splaškových odpadních vod [7]:

- **vody hnědé** – procentuální zastoupení nutrientů v hnědé vodě je přibližně 16% dusíku, 36% fosforu a 17% draslíku
- **vody žluté** – člověk vylučuje denně 0,6 až 2,0 litru moči, průměrně asi 1,5 litru o sušině 60g, což je o něco menší množství, než každý jedinec vypije (složení uvedeno v tabulce)

Tab. 1 [7]

Složka	Produkce (g.d ⁻¹)	C _m (mg.l ⁻¹)
Na	5,00	3 300
K	2,20	1 465
Ca	0,20	133
P	1,20	800
N (NH ₃ +NH ₄ ⁺)	0,58	387

- **vody šedé** – nejvýznamnější znečištění šedých vod je způsobeno díky detergentům z pracích prášků, které obsahují vysoké koncentrace solí, v mnohých případech obsahují také fosfor a jsou alkalické

A.2 ZPĚTNÉ VYUŽÍVÁNÍ ODPADNÍCH VOD V OBJEKTECH PRO BYDLENÍ

Objekty pro bydlení produkují během své existence odpady, které by měly být nejen z hlediska hospodářského, estetického a zejména potom hygienického, pravidelně a účinně likvidovány. Pro zajištění udržitelného rozvoje v rámci této oblasti je nutné hospodařit s vodou a energiemi, avšak snažit se co nejvíc minimalizovat jejich spotřebu. V domácnostech se totiž nejméně tři čtvrtiny z celkové potřeby množství vody spotřebují v koupelnách a WC. Z tohoto důvodu tak vzniká snaha před odvedením nejen dešťových, ale i upravených splaškových vod do veřejné stokové sítě, o jejich zpětné využití. [3]

Mezi hospodárné užívání vody v objektech pro bydlení patří především snaha o úsporu vody pitné, a to v oblastech, kde lze použít vody jiného původu. Jedná se zejména o vody dešťové, ale po odpovídající úpravě i o odpadní vody splaškové. [3]

Odpadní vody můžeme obecně likvidovat několika způsoby. Buďto centrálně v čistírnách odpadních vod, nebo decentralizovaně přímo v místě jejich vzniku. Druhá varianta nám pak umožňuje nakládat s odpadní vodou jako s cennou surovinou, kterou můžeme v místě vzniku zpracovat a poté zpětně využít. V zahraničí se pro decentralizovaný odvod odpadních vod s jejich následným zpětným využitím užívá pojmu DESAR (decentralized sanitation and reuse). [3]

Separování a využívání odpadních vod z domácností ovšem není v dnešní době žádnou novinkou. Již v polovině dvacátého století se ve Švédsku a USA objevila zdravotně technická zařízení (speciálně upravené suché toalety), která byla osazována na kompostovací komponenty. Dále byly uplatňovány separační systémy na principu dělicích toalet (no – mix) a suchých pisoárů (waterless). [3]

Černé vody obsahující fekálie jsou nositeli živin a energie. Pro jejich opětovné využití je tak lepší tyto vody oddělit od ostatních odpadních vod, čímž zabráníme jejich možnému zředění. Pomocí vhodných technologií je pak následně můžeme přeměnit na přírodní hnojivo. [3]

Čištěné šedé vody lze využívat jako provozní vodu například na čištění chodníků a jiných podobných prostor. Po úpravě a hygienizaci mohou být užívány také na splachování záchodů a pisoárů, dále pro úklid a praní. Zředěné upravené šedé odpadní vody lze ovšem využít také k závlaze travnatých ploch a pozemků. Z výsledků laboratorních šetření vyplývá, že tenzidy na hlinitých a písčitohlinitých půdách jsou z 98% poutány při zatížení, které je několikrát větší, než zatížení běžných závlahových dávek. Použitím závlahy s nízkou intenzitou za využití čištěných šedých odpadních vod z domácností, kdy probíhá zavlažování pouze kořenové zóny rostlin, jsou výsledky ještě příznivější. [6]

Obecně se dá říci, že využívání šedých odpadních vod je více reálné u větších producentů, jako jsou například hotely a penziony, případně větší bytové komplexy. Zařízení sloužící k jednoduché úpravě těchto vod se skládá z vyrovnávací nádrže s horizontálním prouděním, která plní současně také funkci usazování. Před vtok do této nádrže se umístí lapák tuků, popřípadě lapák textilních vláken či vlasů. Úkolem vyrovnávací nádrže je vyrovnání složení přitékající vody, ale i zajištění rovnoměrného odtoku vody na síťový filtr, který lze často vhodně umístit před usazovací nádrž, a posléze na dvouvrstvý nebo třívrstvý pískový filtr. Tyto filtry se navrhují dva, a to paralelně zapojené. Za pískový filtr je možné vložit ještě dočišťovací vegetační kořenovou čistírnu s podpovrchovým horizontálním prouděním. Díky dvojici filtrů je možný střídavý provoz. Svrchní zakolmatovanou vrstvu je ovšem nutné v pravidelných intervalech obnovovat, proto je vhodné z procesu čištění vyloučit počáteční odtok šedé vody z automatických praček, která totiž způsobuje poměrně rychlé zakolmatování filtrů. [6]

Pro hygienizaci čištěných šedých odpadních vod je jednou z nejvhodnějších metod UV záření (pomocí zářiče). Umístění desinfekčního zařízení se obvykle provádí na odběru z akumulární nádrže. Voda musí být před vlastní desinfekcí čištěná. Průtočné množství a potřebná doba zdržení v zářiči jsou rozhodujícími kritérii pro výběr vhodného UV zářiče. Tento zářič je pak ještě vhodné doplnit stěrácím zařízením. [6]

Vlastní akumulární nádrž je vhodné volit jako plastovou v podzemním provedení (lze ji ovšem umístit i uvnitř budovy), vybavenou vstupem s možností odvětrávání případného zápachu z kanalizace. K usnadnění jejího čištění by měla mít

nádrž vypsávané dno a kalovou jímku. Objem nádrže se stanoví jako rozdíl mezi součtovou čarou přítoku a odběru. [6]

Nádrž musí být dále označena výstražnou tabulkou „provozní užitková voda“. Může sloužit společně také pro akumulaci dešťových vod, ovšem za předpokladu, že bude zajištěna proti víření vody v nádrži uklidňovacím kusem a rovněž proti případné sedimentaci drobných nečistot (vtokový hrnec nebo dvě kolena na potrubí). Oddílné rozvody upravené vody musí být zabezpečeny tak, aby nemohla tato voda vniknout do rozvodného potrubí vody pitné. [3]

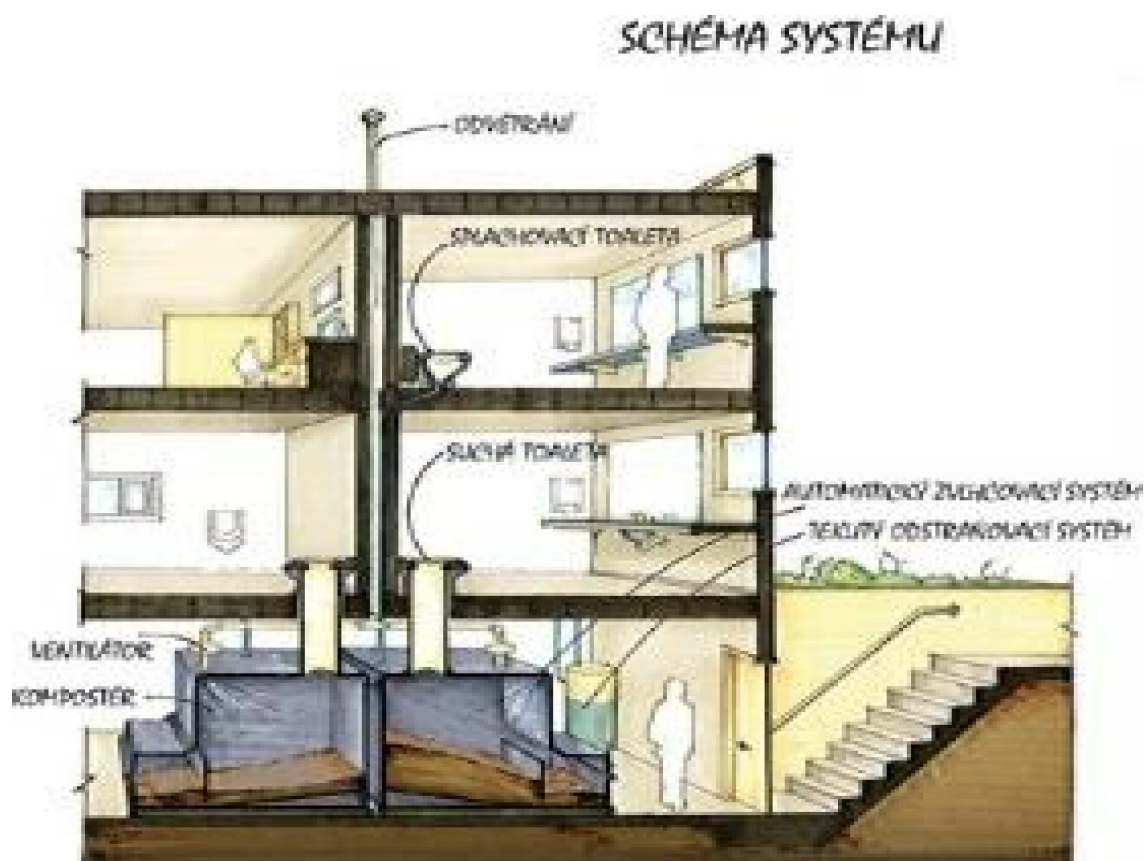


Obr. 2.1.1 [3]



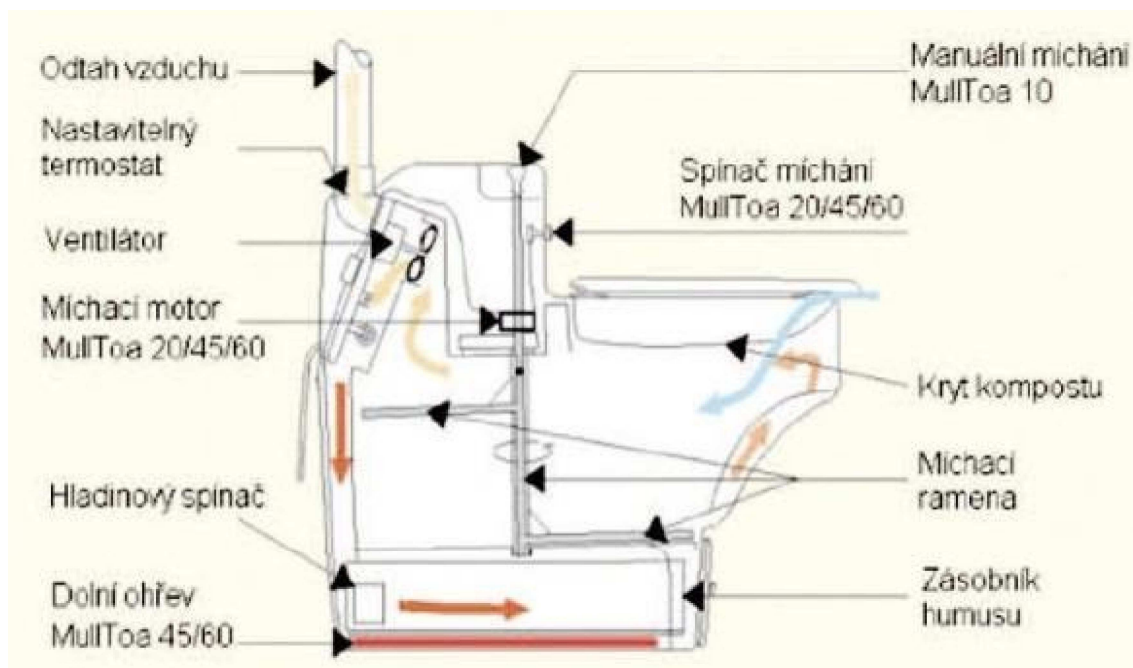
Obr. 2.1.2 [3]

Funkci metod zabývajících se úpravou a čištěním černých odpadních vod lze zjednodušeně rozdělit podle toho, jakým způsobem zacházejí s exkrementy. Černé vody se mohou přímo kompostovat anebo pouze shromažďovat, případně vysušovat a následné kompostování probíhá někde jinde. Lidské exkrementy totiž obsahují vedle dusíku, fosforu a draslíku celou řadu dalších mikroprvků, které se mohou vrátit zpět do půdy ve formě cenného hnojiva. Před aplikací na záhony je dobré je zkompostovat, přičemž některá zařízení kompostují rovnou, jiné jsou tzv. přestupní stanicí. Toalety, které exkrementy skutečně kompostují, mají velkokapacitní zásobník (umístěný obvykle v suterénu), v němž probíhá kompostovací proces. Klasickým představitelem je toaleta Clivus – Multrum. [3]

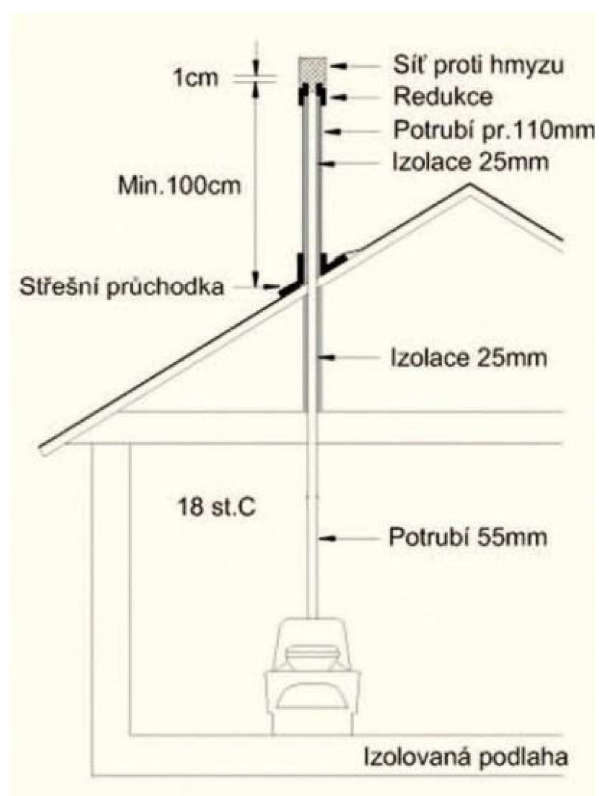


Obr. 2.1.3 [3]

Patent Clivus Multrum vznikl ve třicátých letech dvacátého století ve Švédsku. Jeho principem je konečné využití odpadu přímo v místě vzniku, přičemž dobře zkompostovaný odpad je hygienicky nezávadný a nezapáchá. Vlivem kompostovacího procesu se navíc neustále významně zmenšuje objem hmoty. Při jednokomorovém zásobníku nelze ovšem kompost dobře oddělit od čerstvých fekálií. Z hygienických důvodů proto některé typy obsahují výměnné či rotační zásobníky, v nichž kompost několik měsíců dozrává a stává se tak hygienicky nezávadným. [3]



Obr. 2.1.4 [3]



Obr. 2.1.5 [3]

A.2.1 ZAŘÍZENÍ NA SEPARACI SPLAŠKOVÝCH ODPADNÍCH VOD

A.2.1.1 NO – MIX TOALETA

Tento typ toalet slouží k oddělení žluté a případně i hnědé splaškové odpadní vody. Řešení odkanalizování realizované tímto způsobem je vhodné zejména v menších oblastech nebo domácnostech. No – mix toalety separují moč od fekálií. Poté se moč uskládňuje a odděleně od fekálií se zpracovává. Při shromažďování tak nedochází k jejímu mísení s jinými druhy odpadních vod (nebo jen s velmi malým množstvím, např. 0,2 až 0,5 l vody – odvíjí se od použitého druhu no – mix toalety). Žluté vody pak lze použít přímo na hnojení půdy. Skladba nutrientů je vhodná pro všechny typy půdy. [7]

Na obrázku 2.1.2 se nachází no – mix toalety typu Roediger, Swiss toilet a Roevac vacuum toilet a na obrázku 2.1.3 se nachází no – mix toaleta typu Dubbletten. [7]



Obr. 2.1.6 [7]

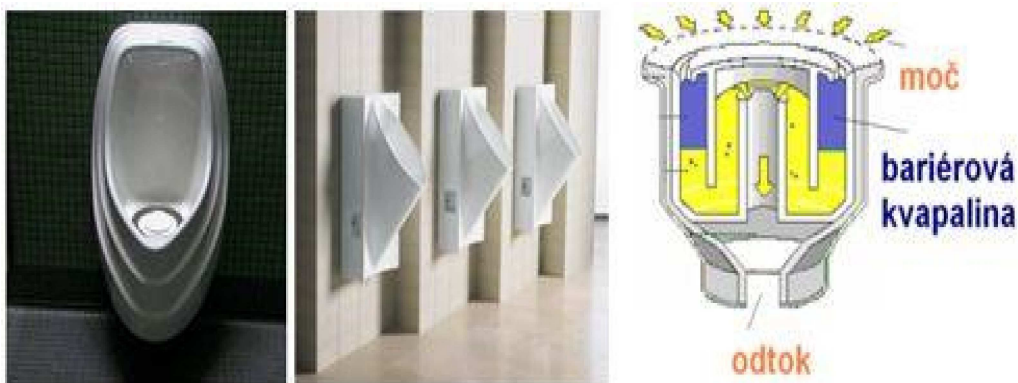


Obr. 2.1.7 [7]

A.2.1.2 SUCHÝ PISOÁR

Suchý pisoár (waterless urinals) je typem zařízení, které pro splachování nevyužívá vodu, čímž se redukuje náklady na pitnou vodu a dochází k její 100% úspoře. Oddělení moči je z hlediska decentralizovaných systémů pouze prvním krokem, avšak s významnou úsporou pitné vody a také s výhodami pro ČOV a recipient. Při použití tohoto systému dochází k zamezení vstupu nutrientů do splaškových odpadních vod. Nutrienty se separují a následně využívají v koncentrovaném stavu. [7]

Na obrázku 2.1.4 se nachází suché pisoáry typu Flickr a Kohler Steward a je zde rovněž znázorněn princip fungování suchého pisoáru. [7]



Obr. 2.1.8 [7]

A.2.2 VNITŘNÍ VODOVOD PROVOZNÍ VODY

Provozní vodu, která vznikne úpravou šedé odpadní vody, nazýváme zpravidla vodou bílou. Důležitá je zmínka, že se jedná o vodu nepitnou. Z toho vyplývá, že vodovod, který má sloužit pro její rozvod, nesmí být v žádném případě přímo spojen s vodovodem vody pitné. Pokud je doplňování systému se zpětným využitím šedých vod řešeno prostřednictvím vody pitné, tak musí být vodovod s pitnou vodou chráněn proti možnému zpětnému průtoku provozní vody. V současné době se nejvíce využívá technologické schéma složené z membránového bioreaktoru (MBR) a zařízení s UV desinfekcí. V minulé době se používaly systémy aktivace s vloženým plovoucím nosičem, pískovým filtrem a desinfekcí pomocí UV (MBBR). [5]

Vodovod s provozní vodou rozvádí tuto vodu k jednotlivým výtokovým armaturám a splachovačům. Potrubí a armatury (zejména výtokové) musí být řádně označeny tak, aby bylo všem potenciálním uživatelům a rovněž zaměstnancům údržby jasné, že se jedná o vodovod s nepitnou vodou. Označení se provádí buďto nápisem „Nepitná voda“ anebo zákazovou značkou. [5]



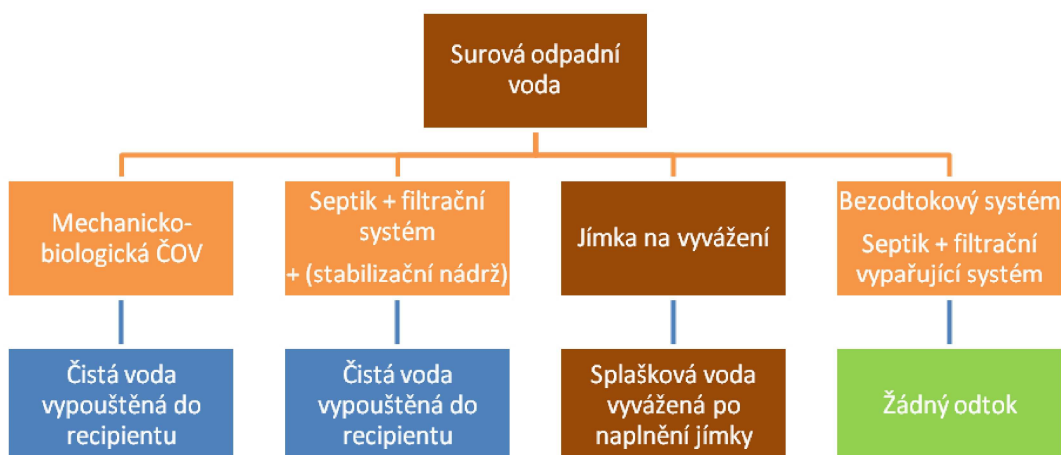
Obr. 2.2.1 [8]

A.3 KONCEPCE ODVODNĚNÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Hlavním cílem klasické koncepce odvodnění zájmového území je jeho napojení a pokud možno co nejrychlejší odvedení odpadních vod z tohoto území pomocí gravitační trubní sítě. Vlivem stále se zhoršujících podmínek pro budování klasické kanalizační sítě způsobených klesajícím počtem obyvatel s malou hustotou zástavby je nutné uvažovat o změně strategie pro odvodnění zbývajících, neodkanalizovaných oblastí. Důsledkem těchto skutečností došlo k uznání alternativních způsobů dopravy odpadních vod. [5]

Výsledná koncepce odvodnění zájmového území je dána vhodnou kombinací technických principů, kterými jsou stoková soustava, stokový systém a doprava odpadních vod a musí být sestavena s dlouhodobým výhledem a v souladu s plánem rozvoje vodovodů a kanalizací. Technické řešení pak může být realizováno jako individuální, centralizované, nebo decentralizované řešení čištění odpadních vod. [5]

Individuální řešení znamená nakládat s odpadními vodami prostřednictvím výstavby domovních ČOV, nebo pravidelného vyvážení domovních žump. Podstatou centralizovaného řešení je výstavba stokového systému odvádějícího veškeré odpadní vody na jednu ČOV pro celé zájmové území (obec, popřípadě skupina obcí). Naproti tomu decentralizované řešení znamená nakládání s odpadními vodami přímo v daném zájmovém území s jejich čištěním na více malých ČOV. [5]



Obr. 3.1.1 [10]

A.3.1 INDIVIDUÁLNÍ ODVÁDĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Mezi nejjednodušší způsoby individuální likvidace odpadních vod patří vybudování žumpy (jímky) nebo septiku. Žumpy ovšem slouží pouze k akumulaci vod, které musejí být následně vyváženy. Z hlediska možného zpětného využití odpadních vod se nabízí možnost zřízení septiku. Jedná se o nejjednodušší formu čištění, tomu však odpovídá také účinnost. U septiku je dosahováno pouze malého procenta vyčištění odpadních vod (kolem 30%). Nejen ekonomicky se tak jeví zajímavěji řešení s vybudováním některých druhů domovních ČOV. [vlastní tvorba]

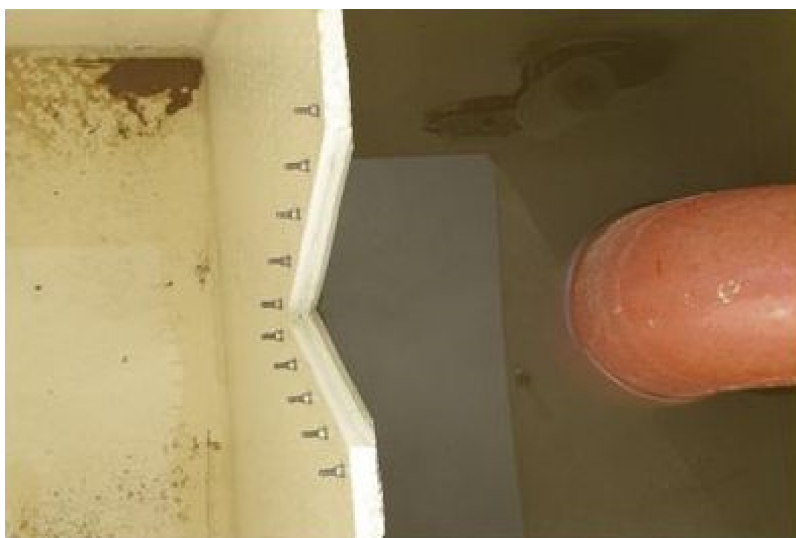
A.3.1.1 MEMBRÁNOVÁ ČOV

Jedná se o ČOV s vyšším než nařízením vlády požadovaným standardem, jejich účinnost je tak velmi vysoká a vyčištěná odpadní voda může posléze dosahovat parametrů vody užitkové. Specialistou na tento typ čistíren je firma ASIO, výrobce čistírny odpadních vod AS-VARIOcomp 125N/D/ULTRA. Princip jejího fungování spočívá v tom, že je před ní osazena čerpací stanice se dvěma čerpadly s mělnicím zařízením, dále nerezový česlový koš a zdvihací zařízení. Na jejím odtoku je pak osazen měrný objekt s trojúhelníkovým přelivem, ultrazvukovou sondou a vyhodnocovací jednotkou. [9]

AS-VARIOcomp 125N/D/ULTRA je vybavena částí primární, biologickou s nitrifikační a denitrifikační zónou a membránovou, sloužící k separaci aktivovaného kalu a vyčištěné vody. Předčištěná splašková odpadní voda z primární části zbavená hrubých nečistot gravitačně přepadá přes norné stěny do nitrifikační části. Nitrifikace probíhá simultánně s denitrifikací v aktivační nádrži čistírny. Vzduch se pak do nitrifikační zóny vhání rootsovým dmychadlem. Druhé rootsovo dmychadlo se využívá pro regeneraci membránových modulů. Optimálního provzdušnění vod je dosaženo pomocí jemnobublinného provzdušňovacího systému. Důkladného promíchání odpadních vod při denitrifikačním procesu se docílí ponorným míchadlem. Peristaltické dávkovací čerpadlo zajišťuje dávkování síranu železitého do aktivační části ČOV. Aktivovaný kal je potom separován membránovými moduly od vyčištěné vody. [9]



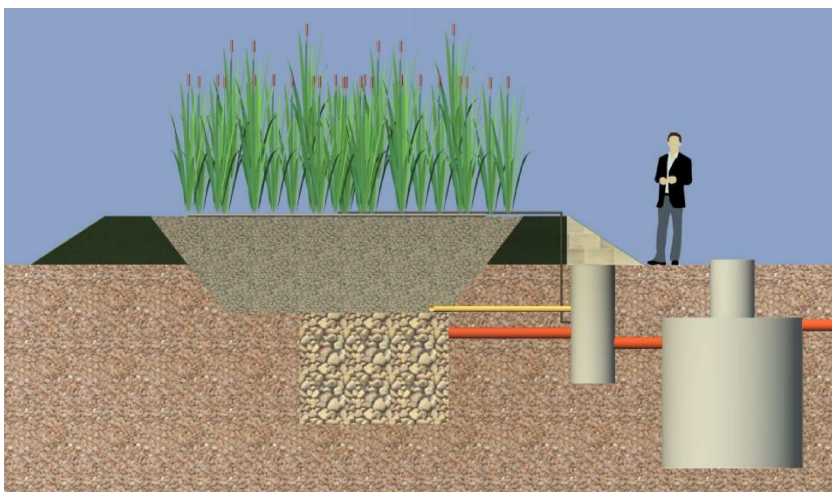
Obr. 3.1.2 [9]



Obr. 3.1.3 [9]

A.3.1.2 DOMOVNÍ VEGETAČNÍ ČOV

Základem dobré funkce vegetační čistírny je provedení ideálního mechanického předčištění. Hlavním cílem mechanického stupně je tak zadržení co největšího množství plovoucích a usaditelných nerozpuštěných látek. Po mechanickém stupni čištění následuje filtrační prostředí s mokřadní vegetací. Jeho úkolem je pomocí filtrace zadržet případné přitékající nerozpuštěné látky, především však musí zajistit odstranění organického a amoniakálního znečištění, odstranění fosforu, síry, těžkých kovů a dalších kontaminantů, a to prostřednictvím přítomných bakterií ve štěrkové náplni. Jako poslední stupeň může být použita stabilizační nádrž, ve které probíhají samočisticí procesy podle přítokových koncentrací znečištění. [10]



Obr. 3.1.4 [10]

A.3.2 CENTRALIZOVANÉ ODVÁDĚNÍ ODPADNÍCH VOD

V dnešní době je odpadní voda z domácností odváděna a následně čištěna zpravidla centralizovaným systémem. Toto řešení má ovšem několik nedostatků. Mezi zásadní patří ten, že odpadní vodu je nutno transportovat na dlouhé vzdálenosti, a tudíž je potřeba z důvodu odvedení velkého množství odpadních vod volit poměrně velké profily kanalizačních potrubí. Dochází tak ke ztrátě živin, čímž zaniká možnost jejich zpětného využití. Dále pak nesmíme opomenout ani hledisko ekonomické a ekologické. [4]

Pro centralizované odvádění odpadních vod rozlišujeme tři základní typy stokových soustav [5]:

- **jednotná stoková soustava**
 - veškeré druhy odpadních vod jsou dopravovány společnou trubicí směrem na ČOV
- **oddílná stoková soustava**
 - každý druh odpadních vod se odvádí samostatnou trubicí a nedochází tak k jejich mísení
- **modifikovaná stoková soustava**
 - vzájemná kombinace výhod jednotné a oddílné stokové sítě v rámci soustavného odvodnění

Odpadní voda může být v rámci centralizovaného odvádění dopravována na základě [5]:

- **gravitačního principu**
- **tlakového, s použitím zařízení na hydraulickém či pneumatickém principu**
- **vakuového principu podtlakové kanalizace**

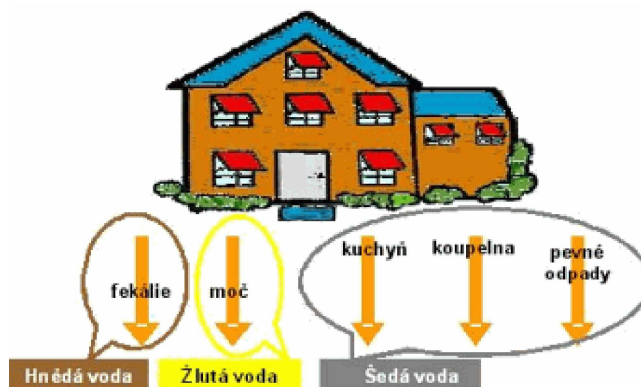
A.3.3 DECENTRALIZOVANÉ ODVÁDĚNÍ ODPADNÍCH VOD S JEJICH OPĚTOVNÝM VYUŽITÍM (SYSTÉM DESAR)

Vlivem demografického, technického a ekonomického vývoje společnosti dochází k ovlivnění nejen spotřeby vody jako takové, ale i k ovlivnění produkce a složení vod odpadních. A s přihlédnutím na stále se zvyšující potřeby a požadavky obyvatelstva, průmyslu i zemědělství na spotřebu vody je nutné hledat nové způsoby řešení její úspory. [4]

Systém DESAR se tak stává alternativou centralizovaného odvádění odpadních vod, a to zejména v řídkěji obydlených oblastech, kde by cena za vytvoření centralizovaného odvádění odpadních vod byla ekonomicky neúnosná. [5]

Cílem tohoto systému je fungovat na základě respektování koloběhu vody v přírodě. Decentralizované systémy totiž udržují pevnou látku i kapalnou frakce odpadních vod v blízkosti místa jejich vzniku. Díky tomu dochází ke zkrácení a uzavření vodního cyklu v domácnostech, čímž vzniká nejen úspora pitné vody, ale i úspora finanční. [4]

Pro lepší využití jednotlivých látek obsažených v odpadních vodách je nezbytná separace odpadů s různou kvalitou, jejich důkladné čištění a zpětné využívání (recyklace). Vlivem odděleného hospodaření s odpadními vodami pak lze snadno docílit její přeměny na přírodní hnojivo a také předcházet šíření choroboplodných zárodků obsažených právě v těchto vodách. Rovněž se tak dá zamezit znečišťování ostatního vodstva a půdy. [4]



Obr. 3.2.1 [4]

A.3.4 NEKONVENČNÍ ARANŽOVÁNÍ SANITÁRNÍCH SYSTÉMŮ (NASS)

Tento zatím ještě nový systém zahrnuje celou řadu možností jak netradičně nakládat s odpadní vodou. Na jejich základě se může sestavit celé řešení, nebo se použijí jen jeho některé části tak, aby byl výsledek co nejekonomičtější. [11]

Vlivem NASS lze snížit množství vypouštěných odpadních vod, nebo kombinovat např. odběr pitné vody s využíváním vod srážkových nebo provozních. Tento systém se tak stává vhodným doplňkem k centralizovanému, ale především pak k decentralizovanému systému odvádění odpadních vod. [11]

Jednotlivé varianty využití některých částí NASS se zabývají (tam, kde je již splašková centrální kanalizace) [11]:

- **využitím srážkových vod**
 - úspora odběru vod na splachování, praní, závlahu (až 50%)
- **recyklací šedých vod u větších objektů**
 - využití vod ze sprch na splachování, dále využití tepla, využití na závlahu
 - výhoda v rovnoměrnosti produkce a spotřeby
- **případným využitím odpadních vod na závlahu**
 - jen v některých zvláštních podmínkách, např. při nedostatku jiné vody

NASS se tím pádem stává dalším příkladem likvidace odpadních vod, zejména v místech, kde není veřejná kanalizační síť v blízkém dosahu. (podobně jako systém DESAR). [11]

A.4 ZÁVĚR

V teoretické části bakalářské práce byla zmíněna potřeba hospodárního nakládání s pitnou vodou a byly představeny možnosti vedoucí k jejím úsporám, a to díky zpětnému využívání splaškových odpadních vod na činnosti, kde není pitná voda nezbytně nutná.

Je nutné si však uvědomit, že ne každý je ochoten takovýto způsob likvidace odpadních vod zvolit. V dnešní době vychází většinou nejlevněji vypouštět nevyčištěné odpadní vody do veřejné kanalizace, než je čistit přímo v místě jejich vzniku. Ale jak bylo již uvedeno, v odlehlejších místech a méně frekventovaných oblastech, kde se veřejná kanalizační síť nenachází vůbec, nebo je velmi vzdálená, přichází tato varianta do úvahy. Dále bychom měli také zvážit, pro jaký účel budou případně tyto vody opětovně využívány. Například myšlenka opakovaného užití vyčištěných šedých vod na splachování, úklid a popřípadě na praní má podle mě své opodstatnění. Ovšem důkladně vyčištěné a hygienizované šedé vody lze užít třeba i ke sprchování. Ale tady podle mě začíná hrát důležitou roli psychika člověka. Ne každý je totiž ochoten se umývat vodou, která už byla jednou znečištěná, a to i když má téměř parametry vody pitné. Opatrný bych byl i v otázce jejich užití na zavlažování, i když zde asi záleží na konkrétním případě. Jedná-li se například o místo, v jehož okolí se nachází studna (zdroj pitné vody), zavlažování bych raději z obavy možné kontaminace podzemní vody nevolil. U černých vod souhlasím s myšlenkou jejich možného využití na hnojení, ale na druhou stranu instalace zařízení typu suchý pisoár nebo no – mix toaleta může u leckoho vyvolávat jisté pochybnosti. Hlavní otázkou zde asi bude možný zápach v objektu, případně opět jen „pocit“ daných jedinců. Vždy je proto nutné zvážit veškeré varianty nakládání s odpadní vodou a poté zvolit pokud možno tu nejoptimálnější.

Jednotlivé metody zabývající se možnostmi opakovaného využití splaškových odpadních vod však mají v současnosti své opodstatnění. Stávají se vhodným doplněním metod pro využívání vod srážkových a lze proto v budoucnosti předpokládat jejich rozšiřování a zdokonalování.

B VÝPOČTOVÁ ČÁST

B.1 VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S ANALÝZOU ZADÁNÍ A KONCEPČNÍM ŘEŠENÍM INSTALACÍ V CELÉ BUDOVĚ A JEJICH NAPOJENÍ NA SÍTĚ PRO VEŘEJNOU POTŘEBU

B.1.1 ZADÁNÍ

Jedná se o novostavbu bytového domu v Kvasinách, č.p. 423, okres Rychnov nad Kněžnou. Projekt pro daný objekt zpracovává řešení kanalizace a vodovodu. Objekt bytového domu je nepodsklepený a má pět nadzemních podlaží. V 1.NP se nachází parkovací prostory pro automobily (7 parkovacích stání), kočárkárna a skladovací prostory pro obyvatele bytového domu. Ve 2.NP až 4.NP se nachází vždy čtyři bytové jednotky. V 5.NP se pak nachází tři bytové jednotky a technická místnost objektu. Na bytové jednotky, které se nachází v 2.NP až 4.NP se uvažují vždy tři obyvatelé. Na bytové jednotky v 5. NP se uvažují postupně dva, tři a čtyři obyvatelé. V celém bytovém domě se tedy uvažuje celkem 45 obyvatel.

Sítě technického vybavení jsou vedeny souběžně s komunikací, která se nachází před objektem bytového domu. Napojení bude provedeno na stávající veřejný vodovodní řad o velikosti DN 80 a stávající jednotný kanalizační řad o velikosti DN 400.

B.1.2 BILANCE POTŘEBY VODY

V bytovém domě se uvažuje celkem 45 obyvatel a lokální příprava teplé vody.

Počet obyvatel: $n = 45$

Součinitel denní nerovnoměrnosti: $k_d = 1,5$

Součinitel hodinové nerovnoměrnosti: $k_h = 1,8$

Specifická potřeba vody (podle vyhlášky č. 120/2011 Sb.)

- bytový fond: 35 m^3 (na jednoho obyvatele bytu s tekoucí teplou vodou (teplá voda na kohoutku) za rok)

$$q = 35/365 = 0,096 \text{ m}^3/(\text{os.den}) = 96 \text{ l}/(\text{os.den})$$

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = n \cdot q = 45 \cdot 96 = 4320 \text{ l/den}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 4320 \cdot 1,5 = 6480 \text{ l/den}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = 1/24 \cdot Q_p \cdot k_d \cdot k_h = 1/24 \cdot 4320 \cdot 1,5 \cdot 1,8 = 486 \text{ l/hod}$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d = 4320 \cdot 365 = 1576,8 \text{ m}^3/\text{rok}$$

B.1.3 BILANCE POTŘEBY TEPLÉ VODY

Počet obyvatel: $n = 45$

Potřeba teplé vody: $q = 40 \text{ l}/(\text{os.den})$

Celková potřeba teplé vody:

$$Q = n \cdot q = 45 \cdot 40 = 1800 \text{ l/den}$$

B.1.4 BILANCE ODTOKU ODPADNÍCH VOD

B.1.4.1 SPLAŠKOVÁ ODPADNÍ VODA

Počet obyvatel: $n = 45$

Součinitel hodinové nerovnoměrnosti: $k_h = 6,8$ (pro 45 EO)

Průměrný denní odtok splaškové vody:

$$Q_p = n \cdot q = 45 \cdot 96 = 4320 \text{ l/den}$$

Maximální denní odtok splaškové vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 4320 \cdot 1,5 = 6480 \text{ l/den}$$

Maximální hodinový odtok splaškové vody:

$$Q_h = 1/24 \cdot Q_p \cdot k_h = 1/24 \cdot 4320 \cdot 6,8 = 1224 \text{ l/hod}$$

Roční odtok splaškové vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d = 4320 \cdot 365 = 1576,8 \text{ m}^3/\text{rok}$$

B.1.4.2 DEŠŤOVÁ ODPADNÍ VODA

Výpočet množství srážkových vod:

Druh odvodňované plochy: Střechy s nepropustnou horní vrstvou

Součinitel odtoku: $C = 1,0$

Odvodňovaná plocha: $A = 411,05 \text{ m}^2$

Redukovaná plocha: $A_{\text{red1}} = A_i \cdot C_i = 411,05 \cdot 1,0 = 411,05 \text{ m}^2$

Druh odvodňované plochy: Dlažby s pískovými spárami

Součinitel odtoku: $C = 0,5$

Odvodňovaná plocha: $A = 90,63 \text{ m}^2$

Redukovaná plocha: $A_{\text{red2}} = A_i \cdot C_i = 90,63 \cdot 0,5 = 45,32 \text{ m}^2$

Druh odvodňované plochy: Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár

Součinitel odtoku: $C = 0,7$

Odvodňovaná plocha: $A = 676,63 \text{ m}^2$

Redukovaná plocha: $A_{\text{red3}} = A_i \cdot C_i = 676,63 \cdot 0,7 = 473,64 \text{ m}^2$

Druh odvodňované plochy: Zatrávněné plochy

Součinitel odtoku: $C = 0,05$

Odvodňovaná plocha: $A = 4155,69 \text{ m}^2$

Redukovaná plocha: $A_{\text{red4}} = A_i \cdot C_i = 4155,69 \cdot 0,05 = 207,78 \text{ m}^2$

Celková odvodňovaná plocha: $A_{\text{red}} = \sum A_i \cdot C_i \text{ (m}^2\text{)}$

$$A_{\text{red}} = 411,05 + 45,32 + 473,64 + 207,78 = 1137,79 \text{ m}^2$$

Dlouhodobý srážkový úhrn: 774 mm/rok (Královéhradecký kraj) => 0,774 m/rok

Roční množství odváděných srážkových vod: $A_{\text{red}} \cdot 0,774 = 880,65 \text{ m}^3/\text{rok}$

B.2 VÝPOČTY SOUVISEJÍCÍ S NÁSLEDNÝM ROZPRACOVÁNÍM DÍLČÍCH INSTALACÍ

B.2.1 VODOVOD

B.2.1.1 NÁVRH PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY

Návrh je pro jednotlivé bytové jednotky proveden pomocí zjednodušené metody (krátkodobá odběrová špička). Hodnoty potřeby vody vychází z normy ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování.

Bytová jednotka: *byty 21, 31, 41,*

- počet osob: 3

- podlahová plocha: 76,72 m²

Bytová jednotka: *byty 22, 32, 42*

- počet osob: 3

- podlahová plocha: 76,69 m²

Místnost – zařizovací předmět	činnost	potřeba TV [l]
Koupelna – VA, U1	1 x vanová koupel	1 x 80 = 80
Umývárna + WC – U2	1 x mytí rukou	1 x 2 = 2
Obytná kuchyně – DJ	mytí nádobí (pro 3 osoby)	3 x 2 = 6
	úklid (mytí podlahy)	0,77 x 20 = 15,4
	Σ	103,4

Návrh zásobníku:

DRAŽICE OKCE 180 (viz příloha v části B.2.3)

Jedná se o elektrický přímotopný zásobníkový ohřívač vody.

Objem 180 l > 105,4 l => vyhovuje

Doba ohřevu z 10°C na 60°C elektrickou energií: 5 hodin.

Bytová jednotka: byty 23, 33, 43

- počet osob: 3

- podlahová plocha: 68,85 m²

Místnost – zařizovací předmět	Činnost	potřeba TV [l]
Koupelna – VA, U1	1 x vanová koupel	1 x 80 = 80
Umývárna + WC – U2	1 x mytí rukou	1 x 2 = 2
Obytná kuchyně – DJ	mytí nádobí (pro 3 osoby)	3 x 2 = 6
	úklid (mytí podlahy)	0,69 x 20 = 13,8
	Σ	101,8

Návrh zásobníku:

DRAŽICE OKCE 180 (viz příloha v části B.2.3)

Jedná se o elektrický přímotopný zásobníkový ohřívač vody.

Objem 180 l > 103,8 l =>vyhovuje

Doba ohřevu z 10°C na 60°C elektrickou energií: 5 hodin.

Bytová jednotka: byty 24, 34, 44

- počet osob: 3

- podlahová plocha: 63,27m²

Místnost – zařizovací předmět	činnost	potřeba TV [l]
Koupelna – VA, U1	1 x vanová koupel	1 x 80 = 80
Umývárna + WC – U2	1 x mytí rukou	1 x 2 = 2
Obytná kuchyně – DJ	mytí nádobí (pro 3 osoby)	3 x 2 = 6
	úklid (mytí podlahy)	0,63 x 20 = 12,6
	Σ	100,6

Návrh zásobníku:

DRAŽICE OKCE 180 (viz příloha v části B.2.3)

Jedná se o elektrický přímotopný zásobníkový ohřívač vody.

Objem 180 l > 102,6 l =>vyhovuje

Doba ohřevu z 10°C na 60°C elektrickou energií: 5 hodin.

Bytová jednotka: byt 51

- počet osob: 4

- podlahová plocha: 100,21 m²

Místnost – zařizovací předmět	činnost	potřeba TV [l]
Koupelna – VA, U1	1 x vanová koupel	1 x 80 = 80
Umývárna + WC – U2	1 x mytí rukou	1 x 2 = 2
	úklid (mytí podlahy)	1,0 x 20 = 20
	Σ	102

Návrh zásobníku:

DRAŽICE OKCE 200 (viz příloha v části B.2.3)

Jedná se o elektrický přímotopný zásobníkový ohřívač vody.

Objem 200 l > 102 l => vyhovuje

Doba ohřevu z 10°C na 60°C elektrickou energií: 5,5 hodin.

Místnost – zařizovací předmět	činnost	potřeba TV [l]
Obytná kuchyně – DJ	mytí nádobí (pro 4 osoby)	3 x 2 = 8

Návrh zásobníku:

DRAŽICE BTO 10 IN (viz příloha v části B.2.3)

Jedná se o elektrický beztlakový zásobníkový ohřívač vody.

Objem 10 l > 8 l => vyhovuje

Doba ohřevu z 10°C na 60°C elektrickou energií: 18 minut.

Bytová jednotka: byt 52

- počet osob: 3

- podlahová plocha: 68,30 m²

Místnost – zařizovací předmět	činnost	potřeba TV [l]
Koupelna – SM , U1	1 x sprchování	1 x 25 = 25
Umývárna + WC – U2	1 x mytí rukou	1 x 2 = 2
Obytná kuchyně – DJ	mytí nádobí (pro 3 osoby)	3 x 2 = 6
	úklid (mytí podlahy)	0,68 x 20 = 13,6
	Σ	46,6

Návrh zásobníku:

DRAŽICE OKCE 125 (viz příloha v části B.2.3)

Jedná se o elektrický přímotopný zásobníkový ohřívač vody.

Objem 125 l > 46,6 l =>vyhovuje

Doba ohřevu z 10°C na 60°C elektrickou energií: 3,8 hodin.

Bytová jednotka: byt 53

- počet osob: 2

- podlahová plocha: 64,85 m²

Místnost – zařizovací předmět	činnost	potřeba TV [l]
Koupelna – SM , U1	1 x sprchování	1 x 25 = 25
Umývárna + WC – U2	1 x mytí rukou	1 x 2 = 2
Obytná kuchyně – DJ	mytí nádobí (pro 2 osoby)	2 x 2 = 4
	úklid (mytí podlahy)	0,65 x 20 = 13
	Σ	44

Návrh zásobníku:

DRAŽICE OKCE 100 (viz příloha v části B.2.3)

Jedná se o elektrický přímotopný zásobníkový ohřívač vody.

Objem 100 l > 44 l =>vyhovuje

Doba ohřevu z 10°C na 60°C elektrickou energií: 3,0 hodin.

Dimenzování vedlejších větví vodovodu studené vody																							
Úsek			Jmenovitý výkon Q _A (l/s)																				
materiál	od	do	0,15		0,2		0,2		0,2		0,15		0,3		Q _D (l/s)	d _a x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	k _R +Δ _{Pr} (kPa)
			nádržkový splachovač		směšovací baterie		směšovací baterie		automatická pračka		myčka nádobí		směšovací baterie										
			WC		umyvadlo		dřez						vana										
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
PPR PN 20	S17	S18	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1	1	0,46	25 x 4,2	2,10	1,15	3,58	4,12	28,5	62,99	67,10
	S18	S5	0	0	2	2	1	1	1	1	0	0	1	1	0,50	25 x 4,2	2,30	0,45	4,13	1,86	1,5	3,98	5,83
																					Σ		72,94
Úsek			Jmenovitý výkon Q _A (l/s)																				
materiál	od	do	0,15		0,2		0,2		0,2		0,15		0,3		Q _D (l/s)	d _a x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	k _R +Δ _{Pr} (kPa)
			nádržkový splachovač		směšovací baterie		směšovací baterie		automatická pračka		myčka nádobí		směšovací baterie										
			WC		umyvadlo		dřez						vana										
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
PPR PN 20	S19	S18	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,15	20 x 3,4	1,10	1,03	1,45	1,49	16,0	9,76	11,25
																					Σ		11,25
Úsek			Jmenovitý výkon Q _A (l/s)																				
materiál	od	do	0,15		0,2		0,2		0,2		0,15		0,3		Q _D (l/s)	d _a x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	k _R +Δ _{Pr} (kPa)
			nádržkový splachovač		směšovací baterie		směšovací baterie		automatická pračka		myčka nádobí		směšovací baterie										
			WC		umyvadlo		dřez						vana										
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
PPR PN 20	S20	S21	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20	20 x 3,4	1,50	2,01	2,41	4,84	18,5	20,91	25,75
	S21	S6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	20 x 3,4	1,85	0,30	3,70	1,11	1,6	2,75	3,86
																					Σ		29,61

Dimenzování vedlejších větví vodovodu studené vody

Úsek		Jmenovitý výtok Q _A (l/s)																								
materiál	od do	0,15	0,2		0,2		0,15		0,3		Q _D (l/s)	d _A x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	kR=Δ _{Pr} (kPa)							
		nádržkový splachovač WC	směšovací baterie		směšovací baterie	dřez	automatická pračka		myčka nádobí											směšovací baterie						
			přibývá	celkem			přibývá	celkem	přibývá	celkem										přibývá	celkem					
PPR PN 20	S22	S23	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1	1	0,46	25 x 4,2	2,10	1,15	3,58	4,12	28,5	62,99	67,10			
	S23	S24	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	0,50	25 x 4,2	2,30	0,08	4,13	0,33	1,5	3,98	4,31			
	S24	S25	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	1	0,50	25 x 4,2	2,30	0,33	4,13	1,36	0,6	1,59	2,95			
	S25	S26	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	1	0,50	25 x 4,2	2,30	0,91	4,13	3,76	0,6	1,59	5,35			
	S26	S27	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0,52	32 x 5,4	1,46	0,37	1,36	0,50	3,0	3,21	3,71		
	S27	S7	1	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0,54	32 x 5,4	1,52	0,83	1,46	1,21	7,6	8,82	10,03		
											Σ	93,45														
Úsek		Jmenovitý výtok Q _A (l/s)																								
materiál	od do	0,15	0,2		0,2		0,15		0,3		Q _D (l/s)	d _A x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	kR=Δ _{Pr} (kPa)							
		nádržkový splachovač WC	směšovací baterie		směšovací baterie	dřez	automatická pračka		myčka nádobí											směšovací baterie						
			přibývá	celkem			přibývá	celkem	přibývá	celkem										přibývá	celkem					
PPR PN 20	S28	S23	0	0	0	0	0	0	1	1	0,20	20 x 3,4	1,50	1,06	2,41	2,55	16,0	18,08	20,63							
Úsek		Jmenovitý výtok Q _A (l/s)																								
materiál	od do	0,15	0,2		0,2		0,15		0,3		Q _D (l/s)	d _A x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	kR=Δ _{Pr} (kPa)							
		nádržkový splachovač WC	směšovací baterie		směšovací baterie	dřez	automatická pračka		myčka nádobí											směšovací baterie						
			přibývá	celkem			přibývá	celkem	přibývá	celkem										přibývá	celkem					
PPR PN 20	S29	S30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	20 x 3,4	1,10	0,67	1,45	0,97	15,0	9,15	10,12			
	S30	S31	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,25	20 x 3,4	1,85	0,65	3,70	2,41	3,1	5,33	7,74			
	S31	S26	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0,39	32 x 5,4	1,07	0,12	0,82	0,10	0,6	0,35	0,45			
											Σ	18,30														

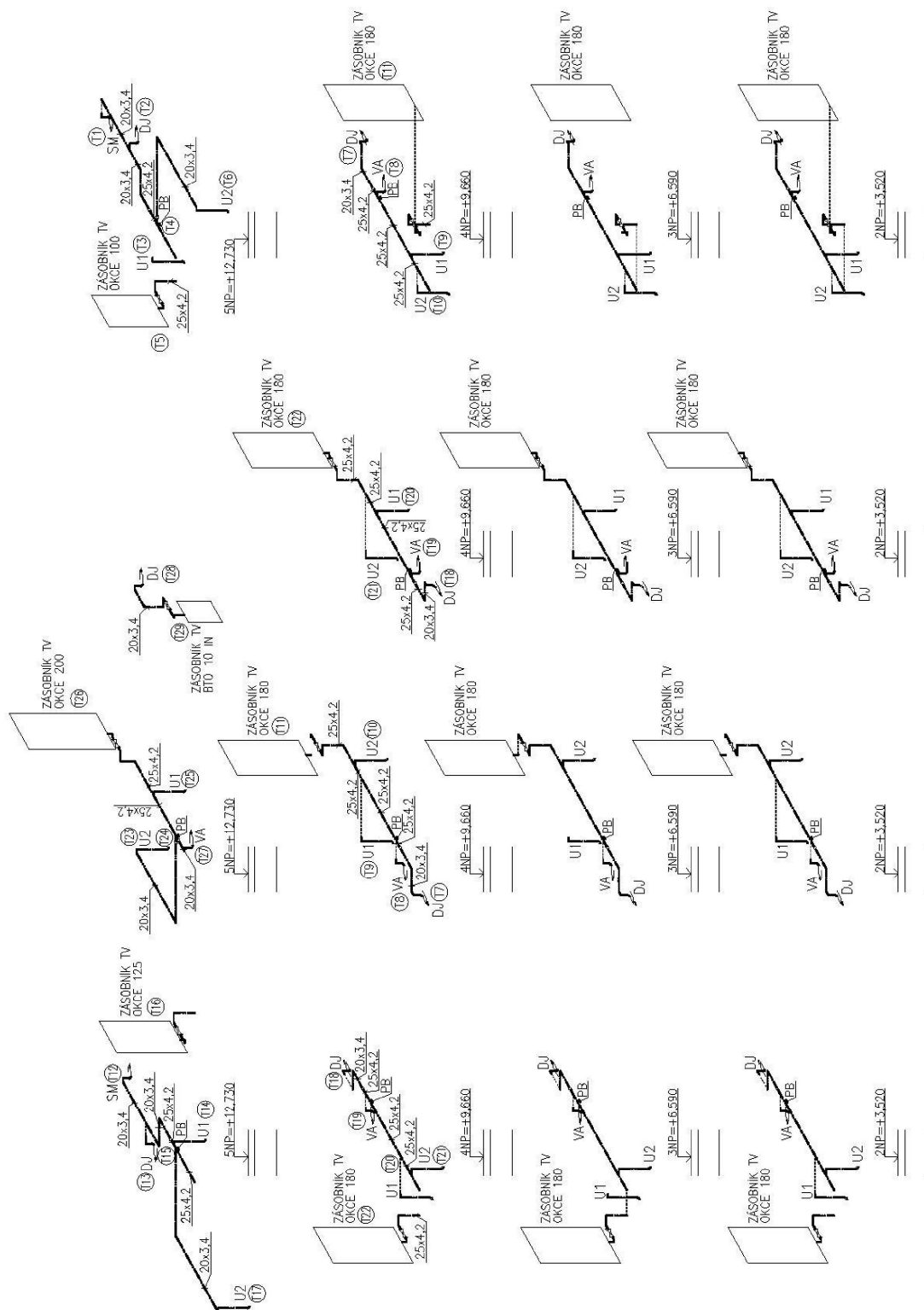
[illegible]

Dimenzování vedlejších větví vodovodu studené vody															
Úsek		Jmenovitý výkon Q _A (l/s)													
materiál	od	do	0,15		0,2		0,2		0,15		0,3		Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	kR+Δ _{Pr} (kPa)
			nádržkový splachovač		směšovací baterie		směšovací baterie		myčka nádobí		směšovací baterie				
			WC		umyvadlo (umývatko)		dřez		automatická pračka		vana				
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem			
			0	0	0	0	0	0	1	1	0	0			
PPR PN 20	S47	S42	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	16,0	18,08	20,51
Úsek		Jmenovitý výkon Q _A (l/s)													
materiál	od	do	0,15		0,2		0,2		0,15		0,3		Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	kR+Δ _{Pr} (kPa)
			nádržkový splachovač		směšovací baterie		směšovací baterie		myčka nádobí		směšovací baterie				
			WC		umyvadlo (umývatko)		dřez		automatická pračka		vana				
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem			
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
PPR PN 20	S48	S49	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	15,0	16,95	17,81
	S49	S50	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3,00	5,33	8,33
	S50	S45	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0,03	0,35	0,38
													Σ	26,52	
Úsek		Jmenovitý výkon Q _A (l/s)													
materiál	od	do	0,15		0,2		0,2		0,15		0,3		Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	kR+Δ _{Pr} (kPa)
			nádržkový splachovač		směšovací baterie		směšovací baterie		myčka nádobí		směšovací baterie				
			WC		umyvadlo (umývatko)		dřez		automatická pračka		vana				
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem			
			0	0	2	2	0	0	0	0	1	1			
	S52	S53	0	0	0	2	1	1	1	1	0	1	0,59	3,98	4,56
	S53	S54	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1,15	1,59	2,74
	S54	S55	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	0,98	3,0	7,95
	S55	S56	1	1	0	2	0	1	0	1	0	1	1,46	5,26	14,07
	S56	S57	1	2	2	4	1	2	1	2	1	2	2,75	8,44	10,30
	S57	S58	1	3	2	6	1	3	1	3	1	3	1,31	4,02	8,81
	S58	S11	1	4	2	8	1	4	1	4	1	4	1,72	3,42	5,49
													Σ	107,16	

Dimenzování vedlejších větví vodovodu studené vody																					
Úsek			Jmenovitý výkon Q _A (l/s)																		
materiál	od	do	0,15		0,2		0,2		0,15		0,3		Q _D (l/s)	d _a x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	k _R +Δ _{Pr} (kPa)
			nádržkový splachovač		směšovací baterie		směšovací baterie		myčka nádobí		směšovací baterie										
			WC		umyvadlo (umývátko)		dřez		automatická pračka		vana										
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
PPR PN 20	S59	S60	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,20	20 x 3,4	1,50	1,21	1,45	1,75	28,5	32,21	33,96
	S60	S61	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,20	20 x 3,4	1,50	0,31	1,45	0,45	0,6	0,68	1,13
	S61	S62	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0,25	20 x 3,4	1,85	1,45	3,70	5,37	2,1	3,61	8,98
	S62	S63	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,25	20 x 2,0	1,85	9,70	3,70	35,89	6,5	11,18	47,07
PPR PN 20	S63	S64	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,25	20 x 3,4	1,85	1,10	3,70	4,07	3,0	5,16	9,23
	S64	S52	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0,32	25 x 4,2	1,48	1,03	1,87	1,93	1,6	1,76	3,69
													Σ 104,05								
Úsek			Jmenovitý výkon Q _A (l/s)																		
materiál	od	do	0,15		0,2		0,2		0,15		0,3		Q _D (l/s)	d _a x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	k _R +Δ _{Pr} (kPa)
			nádržkový splachovač		směšovací baterie		směšovací baterie		myčka nádobí		směšovací baterie										
			WC		umyvadlo (umývátko)		dřez		automatická pračka		vana										
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
PPR PN 20	S65	S66	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,20	20 x 3,4	1,50	2,01	1,45	2,91	16,5	18,65	21,56
	S66	S55	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0,25	32 x 5,4	1,85	0,30	3,70	1,11	0,93	2,04	
													Σ 23,60								
Úsek			Jmenovitý výkon Q _A (l/s)																		
materiál	od	do	0,15		0,2		0,2		0,15		0,3		Q _D (l/s)	d _a x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δ _{Pr} (kPa)	k _R +Δ _{Pr} (kPa)
			nádržkový splachovač		směšovací baterie		směšovací baterie		myčka nádobí		směšovací baterie										
			WC		umyvadlo (umývátko)		dřez		automatická pračka		vana										
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem									
PPR PN 20	S67	S54	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,30	20 x 3,4	2,20	0,18	4,99	0,90	16,0	38,72	39,62

B.2.1.2.2 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ TEPLÉ VODY

Obr. B.2.1.2.2: Schéma pro dimenzování potrubí teplé vody [vlastní tvorba]

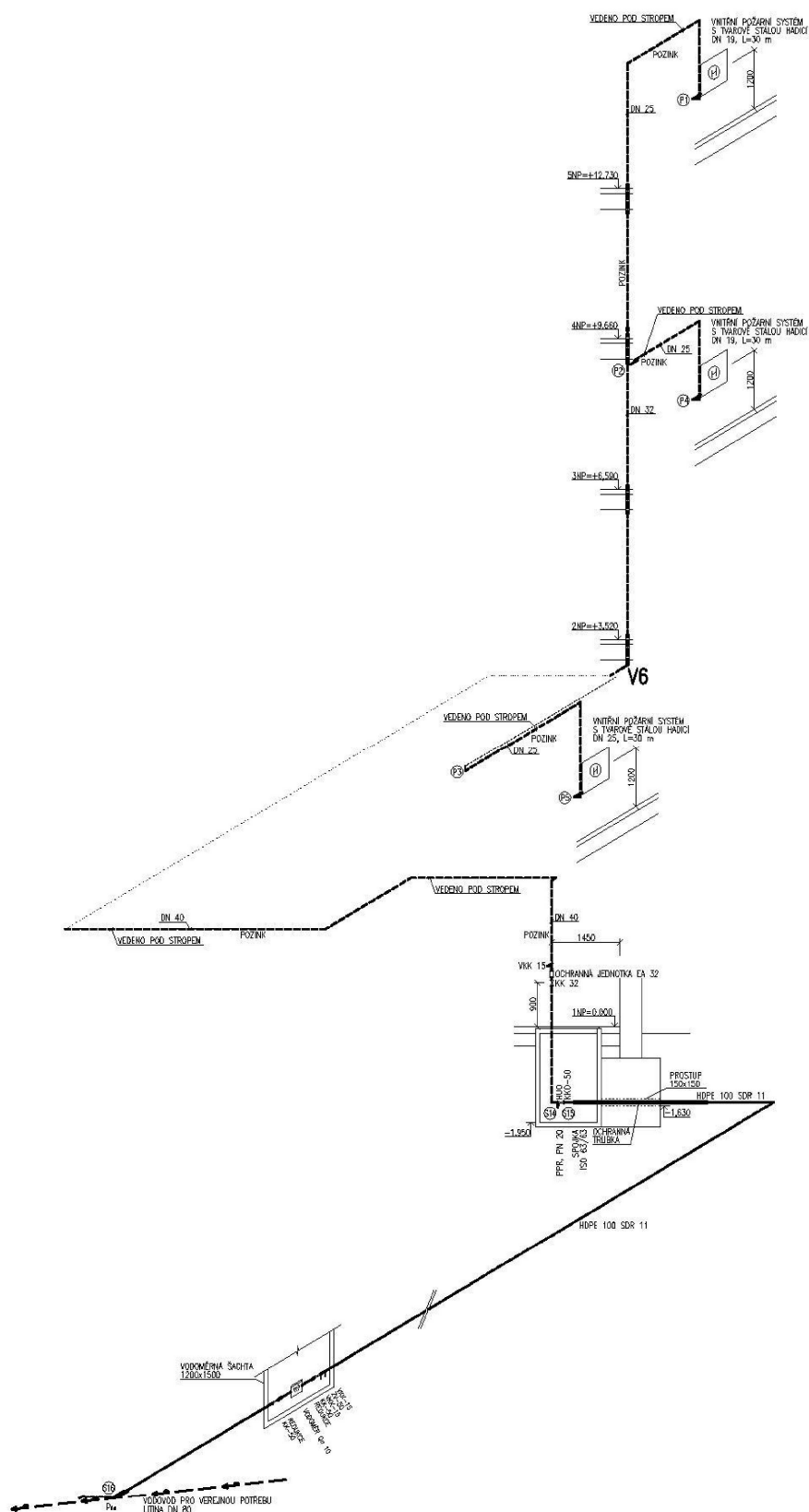


Dimenzování vodovodu teplé vody																			
Úsek			Jmenovitý výtok QA (l/s)								QD (l/s)	da x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δpr (kPa)	lxR+Δpr (kPa)
materiál	od	do	0,2		0,2		0,2												
			směšovací baterie		směšovací baterie		směšovací baterie												
			umyvadlo (umývatko)		dřez		sprcha												
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem											
PPR PN 20	T1	T2	0	0	0	0	1	1	0,20	20 x 3,4	1,50	1,01	2,41	2,43	18,0	20,34	22,77		
	T2	T3	0	0	1	1	0	1	0,28	20 x 3,4	2,06	1,03	4,47	4,60	4,6	9,80	14,40		
	T3	T4	1	1	0	1	0	1	0,35	25 x 4,2	1,60	0,14	2,21	0,31	0,6	0,77	1,08		
	T4	T5	1	2	0	1	0	1	0,40	25 x 4,2	1,80	1,35	2,76	3,73	9,1	14,74	18,47		
																Σ	56,72		
Úsek			Jmenovitý výtok QA (l/s)								QD (l/s)	da x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δpr (kPa)	lxR+Δpr (kPa)
materiál	od	do	0,2		0,2		0,2												
			směšovací baterie		směšovací baterie		směšovací baterie												
			umyvadlo (umývatko)		dřez		sprcha												
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem											
PPR PN 20	T6	T4	1	1	0	0	0	0	0,20	20 x 3,4	1,50	2,93	2,41	7,06	19,5	22,04	29,10		
Úsek			Jmenovitý výtok QA (l/s)								QD (l/s)	da x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δpr (kPa)	lxR+Δpr (kPa)
materiál	od	do	0,2		0,2		0,3												
			směšovací baterie		směšovací baterie		směšovací baterie												
			umyvadlo (umývatko)		dřez		vana												
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem											
PPR PN 20	T7	T8	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 3,4	1,50	0,81	2,41	1,95	19,5	22,04	23,99		
	T8	T9	0	0	0	1	1	1	0,36	25 x 4,2	1,64	1,03	2,34	2,41	0,6	0,81	3,22		
	T9	T10	1	1	0	1	0	1	0,41	25 x 4,2	1,85	0,17	2,90	0,49	0,6	1,03	1,53		
	T10	T11	1	2	0	1	0	1	0,46	25 x 4,2	2,10	1,26	3,58	4,51	9,1	20,11	24,62		
																Σ	53,35		
Úsek			Jmenovitý výtok QA (l/s)								QD (l/s)	da x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δpr (kPa)	lxR+Δpr (kPa)
materiál	od	do	0,2		0,2		0,2												
			směšovací baterie		směšovací baterie		směšovací baterie												
			umyvadlo (umývatko)		dřez		sprcha												
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem											
PPR PN 20	T12	T13	0	0	0	0	1	1	0,20	20 x 3,4	1,50	0,85	2,41	2,05	18,0	20,34	22,39		
	T13	T14	0	0	1	1	0	1	0,28	20 x 3,4	2,06	1,23	4,47	5,50	4,6	9,80	15,30		
	T14	T15	1	1	0	1	0	1	0,35	25 x 4,2	1,60	0,06	2,21	0,13	0,6	0,77	0,90		
	T15	T16	1	2	0	1	0	1	0,40	25 x 4,2	1,80	1,45	2,76	4,00	9,1	14,74	18,74		
																Σ	57,33		
Úsek			Jmenovitý výtok QA (l/s)								QD (l/s)	da x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δpr (kPa)	lxR+Δpr (kPa)
materiál	od	do	0,2		0,2		0,2												
			směšovací baterie		směšovací baterie		směšovací baterie												
			umyvadlo (umývatko)		dřez		sprcha												
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem											
PPR PN 20	T17	T15	1	1	0	0	0	0	0,20	20 x 3,4	1,50	3,01	2,41	7,25	19,5	22,04	29,29		
Dimenzování vodovodu teplé vody																			
Úsek			Jmenovitý výtok QA (l/s)								QD (l/s)	da x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δpr (kPa)	lxR+Δpr (kPa)
materiál	od	do	0,2		0,2		0,3												
			směšovací baterie		směšovací baterie		směšovací baterie												
			umyvadlo (umývatko)		dřez		vana												
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem											
PPR PN 20	T18	T19	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 3,4	1,50	0,65	2,41	1,57	19,5	22,04	23,60		
	T19	T20	0	0	0	1	1	1	0,36	25 x 4,2	1,64	1,03	2,34	2,41	0,6	0,81	3,22		
	T20	T21	1	1	0	1	0	1	0,41	25 x 4,2	1,85	0,33	2,90	0,96	0,6	1,03	1,99		
	T21	T22	1	2	0	1	0	1	0,46	25 x 4,2	2,10	1,03	3,58	3,69	9,1	20,11	23,80		
																Σ	52,61		

Dimenzování vodovodu teplé vody																		
Úsek			Jmenovitý výtok Q _A (l/s)						Q _D (l/s)	d _a x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δp _r (kPa)	kR+Δp _r (kPa)	
materiál	od	do	0,2		0,2		0,3											
			směšovací baterie		směšovací baterie		směšovací baterie											
			umyvadlo (umývatko)		dřez		vana											
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem										
PPR PN 20	T23	T24	1	1	0	0	0	0	0,20	20 x 3,4	1,50	2,93	2,41	7,06	19,5	22,04	29,10	
	T24	T25	0	1	0	0	1	1	0,36	25 x 4,2	1,64	0,66	2,34	1,54	1,5	2,03	3,57	
	T25	T26	1	2	0	0	0	1	0,41	25 x 4,2	1,85	1,26	2,90	3,65	9,1	15,65	19,31	
																Σ	51,97	
Úsek			Jmenovitý výtok Q _A (l/s)						Q _D (l/s)	d _a x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δp _r (kPa)	kR+Δp _r (kPa)	
materiál	od	do	0,2		0,2		0,3											
			směšovací baterie		směšovací baterie		směšovací baterie											
			umyvadlo (umývatko)		dřez		vana											
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem										
PPR PN 20	T27	T24	0	0	0	0	1	1	0,20	20 x 3,4	1,50	0,43	2,41	1,04	18,0	20,34	21,38	
Úsek			Jmenovitý výtok Q _A (l/s)						Q _D (l/s)	d _a x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δp _r (kPa)	kR+Δp _r (kPa)	
materiál	od	do	0,2		0,2		0,3											
			směšovací baterie		směšovací baterie		směšovací baterie											
			umyvadlo (umývatko)		dřez		vana											
			přibývá	celkem	přibývá	celkem	přibývá	celkem										
PPR PN 20	T28	T29	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 3,4	1,50	1,38	2,41	3,33	25,5	28,82	32,14	

B.2.1.2.3 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ POŽÁRNÍHO VODOVODU

Obr. B.2.1.2.3: Schéma pro dimenzování potrubí požárního vodovodu [vlastní tvorba]



Dimenzování požárního vodovodu a přípojky															
Úsek			Q _A (l/s)												
materiál	od	do	0,52		1,00		Q _D (l/s)	da x s (mm)	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δp _r (kPa)	l _{KR} +Δp _r (kPa)
			Vnitřní hadicový systém s tvarově stálou hadicí DN 19	Vnitřní hadicový systém s tvarově stálou hadicí DN 25											
požink	P1	P2	1	1	0	0	0,52	25	0,92	9,73	1,28	12,45	5,5	2,37	14,82
	P2	P3	1	2	0	0	1,04	32	1,04	6,97	1,12	7,81	5,4	2,92	10,72
	P3	S14	0	2	1	1	2,04	40	1,52	15,50	1,83	28,37	12,2	8,30	36,66
PPR PN 20	S14	S15	0	2	0	1	2,04	63 x 10,5	1,44	0,10	0,58	0,06	2,1	1,43	1,49
HDPE 100 SDR 11	S15	S16	0	2	0	1	2,04	63 x 5,8	1,02	28,43	0,22	6,25	29,2	9,05	15,31
													Σ	79,00	
HYDRAULICKÉ POSOUZENÍ															
$p_{dis} \geq p_{minFI} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{pwm} + \sum \Delta p_{ap} + \sum \Delta p_{přf}$															
p _{dis} dispoziční přetlak v místě napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad pro veřejnou potřebu (kPa)															
p _{minFI} minimální požadovaný hydrodynamický přetlak u nejvyšší výtokové armatury (kPa)															
Δp _e tlaková ztráta způsobená rozdílem mezi výškovou úrovní nejvyšší a nejvzdálenější výtokové armatury a místa napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad pro veřejnou potřebu (kPa)															
ΣΔp _{pwm} součet tlakových ztrát vodoměrů (kPa)															
ΣΔp _{ap} součet tlakových ztrát napojených zařízení (kPa)															
ΣΔp _{přf} tlakové ztráty v potrubí podle vztahu (kPa)															
$p_{dis} \geq p_{minFI} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{pwm} + \sum \Delta p_{ap} + \sum \Delta p_{přf}$															
550 ≥ 200 + 166,3 + 9 + 79,00															
550 ≥ 454,30 kPa => hydraulická podmínka vyhovuje															

Dimenzování vedlejších větví požárního vodovodu													
Úsek			Q _A (l/s)		Q _D (l/s)	DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δ _{pr} (kPa)	lxR+Δ _{pr} (kPa)
materiál	od	do	0,52										
			Vnitřní hadicový systém s tvarově stálou hadicí DN 19										
			přibývá	celkem									
pozink	P4	P2	1	1	0,52	25	0,92	3,83	1,28	4,90	7,5	8,48	13,38
Úsek			Q _A (l/s)		Q _D (l/s)	DN	v (m/s)	l (m)	R (kPa/m)	l x R (kPa)	Σζ	Δ _{pr} (kPa)	lxR+Δ _{pr} (kPa)
materiál	od	do	1,00										
			Vnitřní hadicový systém s tvarově stálou hadicí DN 25										
			přibývá	celkem									
pozink	P5	P3	1	1	1,00	25	1,70	5,21	4,70	24,49	7,5	8,48	32,96

B.2.1.3 NÁVRH VODOMĚRŮ

Návrh vodoměrů je uskutečněn na základě výše provedeného dimenzování vodovodu studené vody a vychází z technických podkladů od výrobce. Jedná se o vodoměry od firmy Maddalena (viz příloha v části B.2.3).

B.2.1.3.1 NÁVRH BYTOVÉHO VODOMĚRU

Návrh: **jednovtokový suchoběžný bytový vodoměr Maddalena TT-CD SD PLUS**

$$Q_{\min} = 31,25 \text{ l/h} = 0,0087 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max} = 3,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

Posouzení na minimální průtok:

$$Q_{\min} < Q_a$$

$$Q_a = 0,15 \text{ l/s (WC nádržka, popř. myčka nádobí)}$$

$$Q_{\min} = 0,0087 \text{ l/s}$$

$$0,0087 \text{ l/s} < 0,15 \text{ l/s} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Posouzení na maximální průtok studené vody:

Posouzení je provedeno na odběrných úsecích, na nichž jsou vodoměry osazeny. Posouzení je provedeno na 1,15 násobek největšího vypočteného průtoku studené vody z jednotlivých úseků. Největší hodnota průtoku činí 0,54 l/s.

$$Q_d = 0,54 \text{ l/s} = 1,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$1,15 \cdot Q_d < Q_{\max}$$

$$1,15 \cdot Q_d = 1,15 \cdot 1,94 = 2,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\max} = 3,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$2,23 \text{ m}^3/\text{h} < 3,13 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

B.2.1.3.2 NÁVRH DOMOVNÍHO VODOMĚRU

Návrh: vícevrtkový mokroběžný domovní vodoměr Maddalena TT-DS TBR, Qn 10

$$Q_{\min} = 100 \text{ l/h} = 0,028 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Posouzení na minimální průtok:

$$Q_{\min} < Q_a$$

$$Q_a = 0,15 \text{ l/s (WC nádržka, popř. myčka nádobí)}$$

$$Q_{\min} = 0,028 \text{ l/s}$$

$$0,028 \text{ l/s} < 0,15 \text{ l/s} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Posouzení na maximální průtok studené vody:

Posouzení je provedeno na odběrném úseku, na němž je vodoměr osazen.
Posouzení je provedeno na 1,15 násobek vypočteného průtoku studené vody v úseku.
Největší hodnota průtoku činí 2,12 l/s.

$$Q_d = 2,12 \text{ l/s} = 7,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$1,15 \cdot Q_d < Q_{\max}$$

$$1,15 \cdot Q_d = 1,15 \cdot 7,63 = 8,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\max} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$8,77 \text{ m}^3/\text{h} < 20 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

B.2.1.4 VÝPOČET ROZTAŽNOSTI POTRUBÍ TEPLÉ VODY

Změna délky potrubí:

$$\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t \text{ (mm)}$$

Δlzměna délky potrubí (mm)

Lvýpočtová délka potrubí

Δtrozdíl mezi teplotou studené a teplé vody (K)

$$\Delta t = 55 - 10 = 45^\circ\text{C} = 45 \text{ K}$$

α součinitel teplotní roztažnosti (mm/(m . K))

$$\alpha = 0,12 \text{ (pro Ekoplastik PPR)}$$

Volná kompenzační délka:

$$L_B = k \cdot (D \cdot \Delta l)^{0,5} \text{ (mm)}$$

L_B volná kompenzační délka (mm)

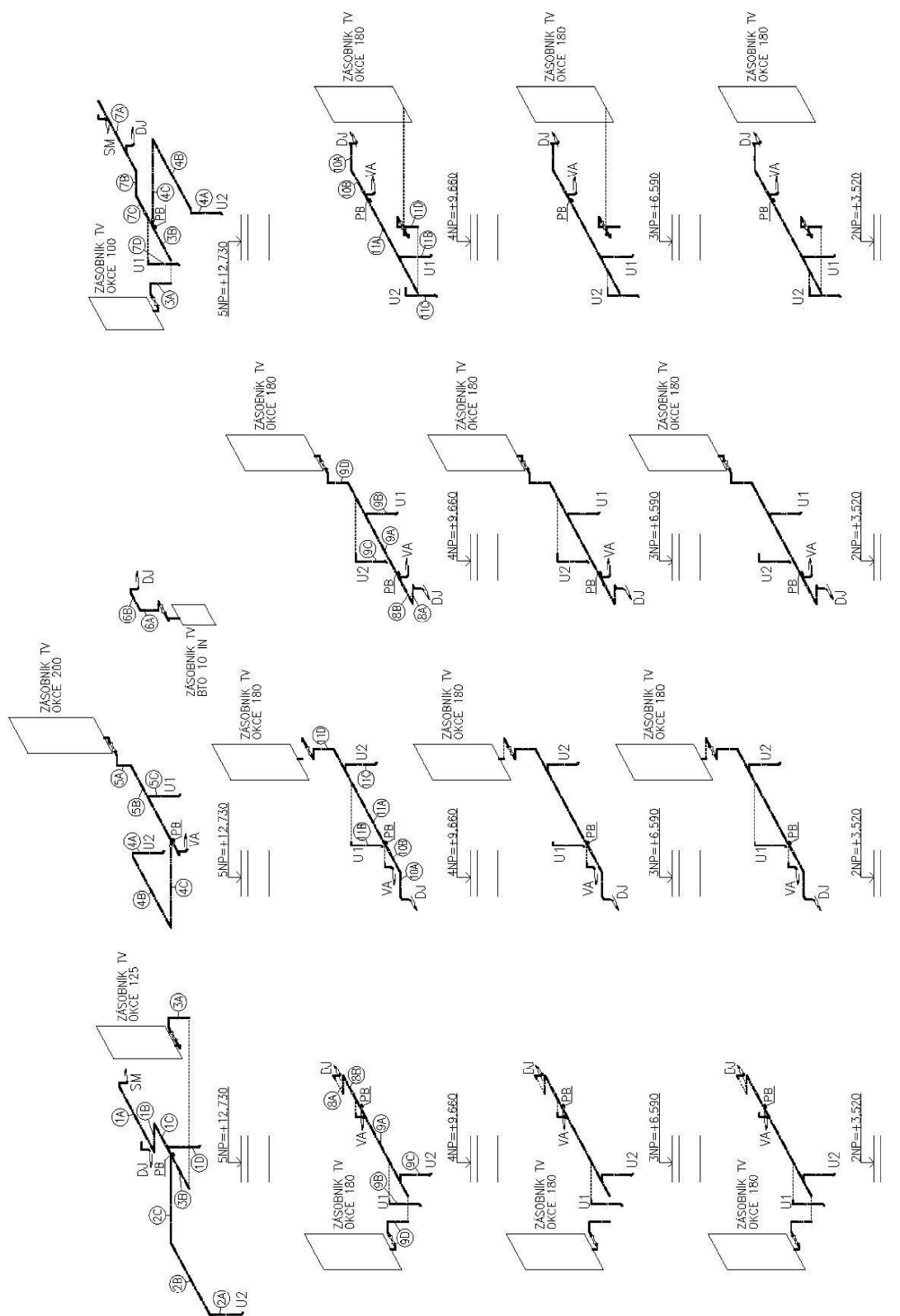
kmateriálová konstanta

$$k = 20 \text{ (pro Ekoplastik PPR)}$$

Dvnější průměr potrubí (mm)

Δlzměna délky potrubí (mm)

Obr. B.2.1.4: Schéma kompenzačních dělek [vlastní tvorba]



Roztažnost potrubí v bytech				
Úsek	Délka úseku L (m)	Změna délky potrubí ΔL (mm)	Vnější průměr potrubí d_a (mm)	Kompenzační délka L_B (mm)
1A	1,07	5,78	20	215,03
1B	0,40	2,16	20	131,45
1C	0,44	2,38	20	137,99
1D	0,47	2,54	20	142,55
2A	0,47	2,54	20	142,55
2B	1,24	6,70	20	231,52
2C	1,25	6,75	20	232,38
3A	0,31	1,67	25	129,23
3B	0,55	2,97	25	172,34
4A	0,47	2,54	20	142,55
4B	1,16	6,26	20	223,79
4C	1,25	6,75	20	232,38
5A	0,21	1,13	25	106,30
5B	1,22	6,59	25	256,71
5C	0,47	2,54	20	142,55
6A	0,28	1,51	20	109,91
6B	0,29	1,57	20	112,07
7A	1,15	6,21	20	222,89
7B	0,40	2,16	20	131,45
7C	0,50	2,70	20	146,97
7D	0,47	2,54	20	142,55
8A	0,26	1,40	20	105,83
8B	0,50	2,70	20	146,97
9A	1,47	7,94	25	281,78
9B	0,47	2,54	20	142,55
9C	0,47	2,54	20	142,55
9D	0,31	1,67	25	129,23
10A	0,34	1,84	20	121,33
10B	0,50	2,70	20	146,97
11A	1,52	8,21	25	286,53
11B	0,47	2,54	20	142,55
11C	0,47	2,54	20	142,55
11D	0,31	1,67	25	129,23

B.2.2 KANALIZACE

B.2.2.1 DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ KANALIZACE

Řešeným objektem je bytový dům, kde součinitel odtoku $k = 0,5$. K výpočtu byl použit software Microsoft Excel.

Průtok splaškových vod:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU} \text{ (l/s)}$$

Ksoučinitel odtoku ($l^{0,5}/s^{0,5}$)

$\sum DU$součet výpočtových odtoků (l/s)

Průtok dešťových vod vod:

$$Q_r = i \cdot A \cdot C \text{ (l/s)}$$

Q_r průtok srážkových vod (l/s)

i intenzita deště ($l/s \cdot m^{-2}$)

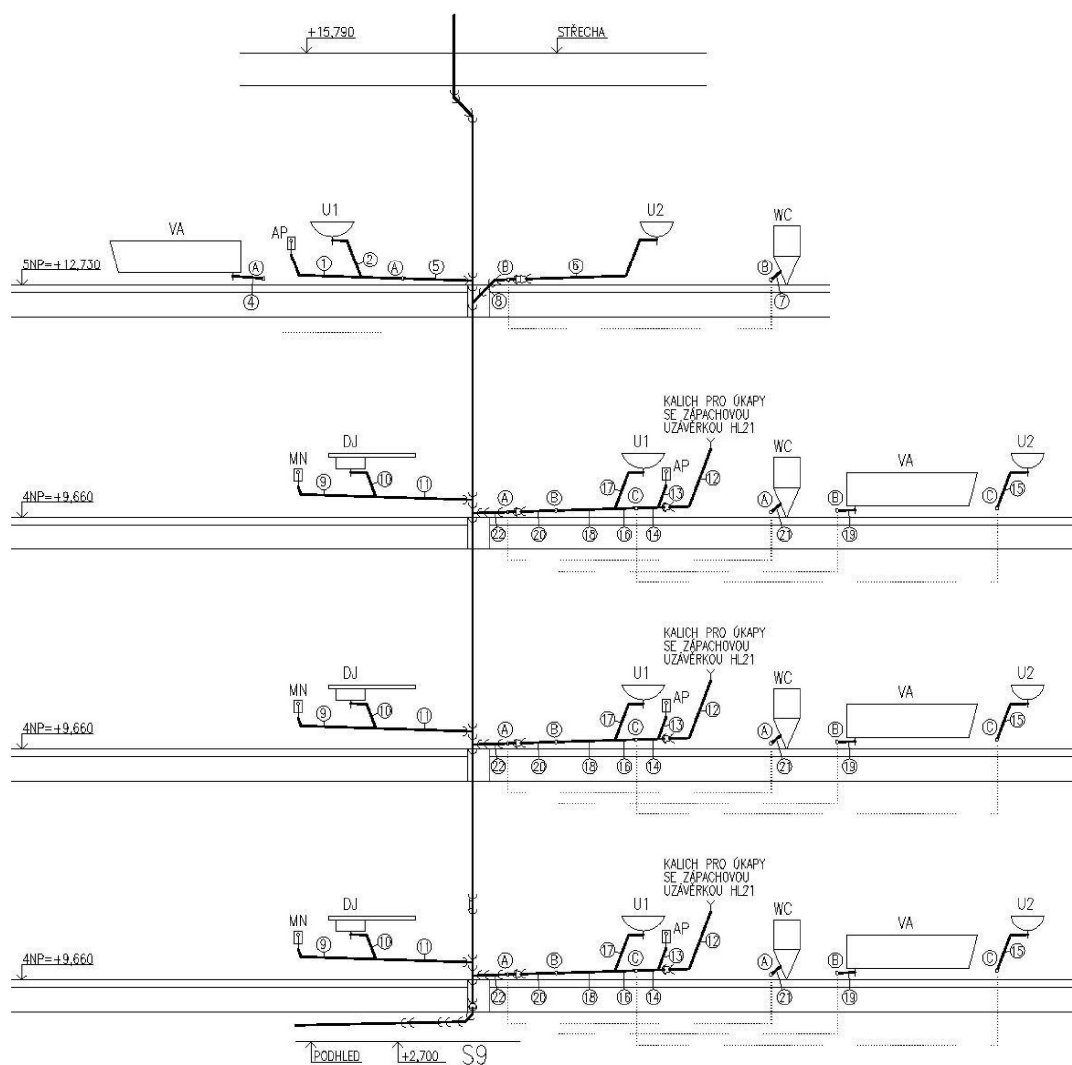
A půdorysný průmět odvodňované plochy (m^2)

Výpočtové odtoky DU jednotlivých zařizovacích předmětů:

zařizovací předmět	označení	DU (l/s)	DN
umyvadlo	U1	0,50	40
umývatko	U2	0,30	40
dřez jednoduchý	DJ	0,80	50
koupací vana	VA	0,80	50
sprchová mísa	SM	0,80	50
automatická pračka	AP	0,80	50
bytová myčka nádobí	MN	0,80	50
záchodová mísa	WC	2,00	110
podlahová vpust DN 100	VP	2,00	110
střešní vtok DN 100	VT	2,00	110

B.2.2.1.1 DIMENZOVÁNÍ SPLAŠKOVÉHO PŘIPOJOVACÍHO POTRUBÍ

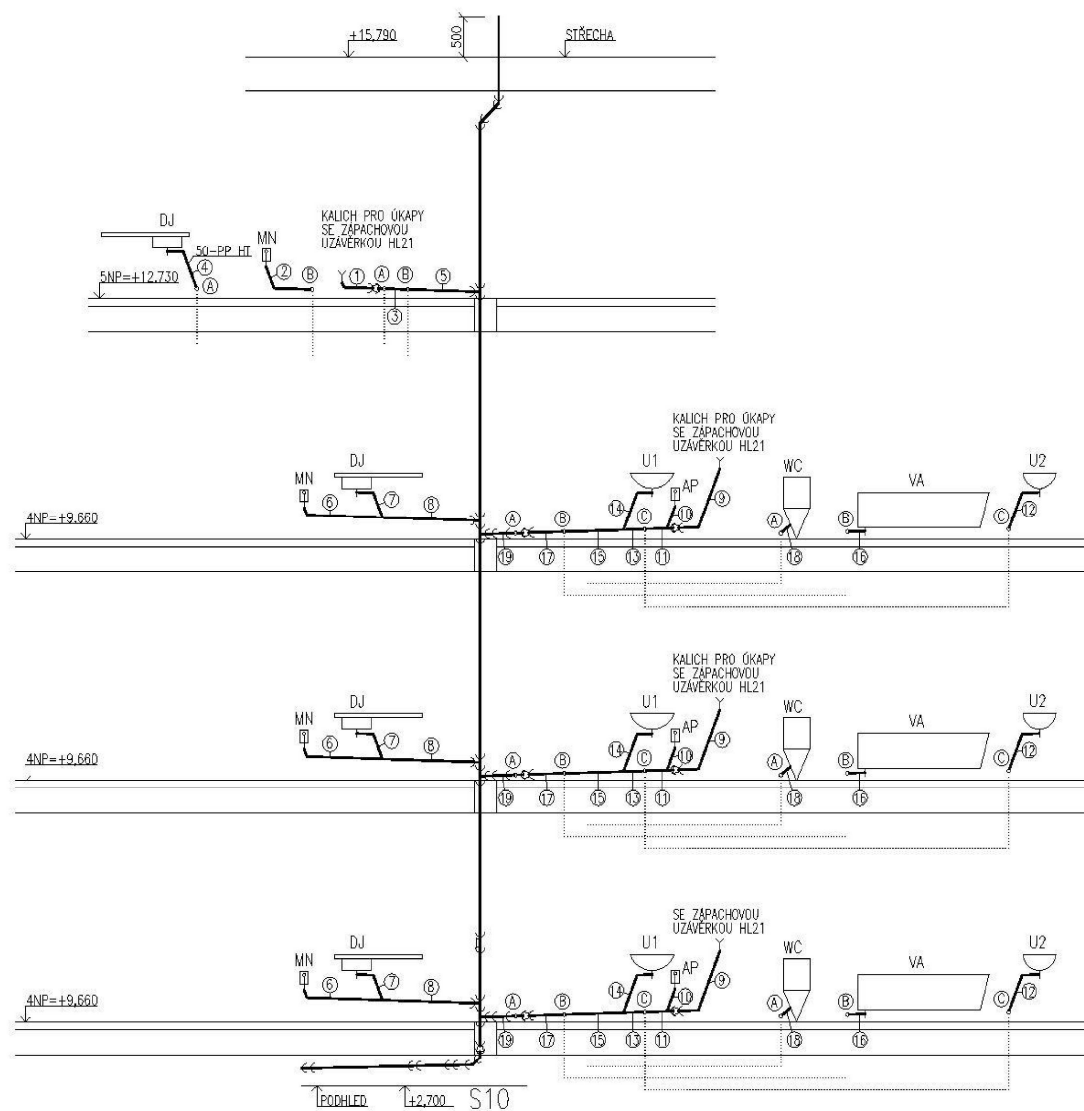
Obr. B.2.2.1.1: Schéma dimenzování připojovacích potrubí na větví S9 [vlastní tvorba]



větev S9

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K (l/s)	Q_{ww} vypoč. (l/s)	Q_{ww} min. (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,8				0,8		50
2	0,5				0,5		40
3	1,3	0,5	0,57	0,8	0,8	0,8	50
4	0,8				0,8		50
5	2,1	0,5	0,72	0,8	0,8	0,8	50
6	0,3				0,3		40
7	2,0				2,0		110
8	2,3	0,5	0,76	2,0	2,0	2,5	110
9	0,8				0,8		50
10	0,8				0,8		50
11	1,6	0,5	0,63	0,8	0,8	0,8	50
12	0,17				0,17		32
13	0,8				0,8		50
14	0,97	0,5	0,49	0,8	0,8	0,8	50
15	0,3				0,3		40
16	1,27	0,5	0,56	0,8	0,8	0,8	50
17	0,5				0,5		40
18	1,77	0,5	0,67	0,8	0,8	0,8	50
19	0,8				0,8		50
20	2,57	0,5	0,80	0,8	0,8	0,8	50
21	2,0				2,0		110
22	4,57	0,5	1,07	2,0	2,0	2,5	110

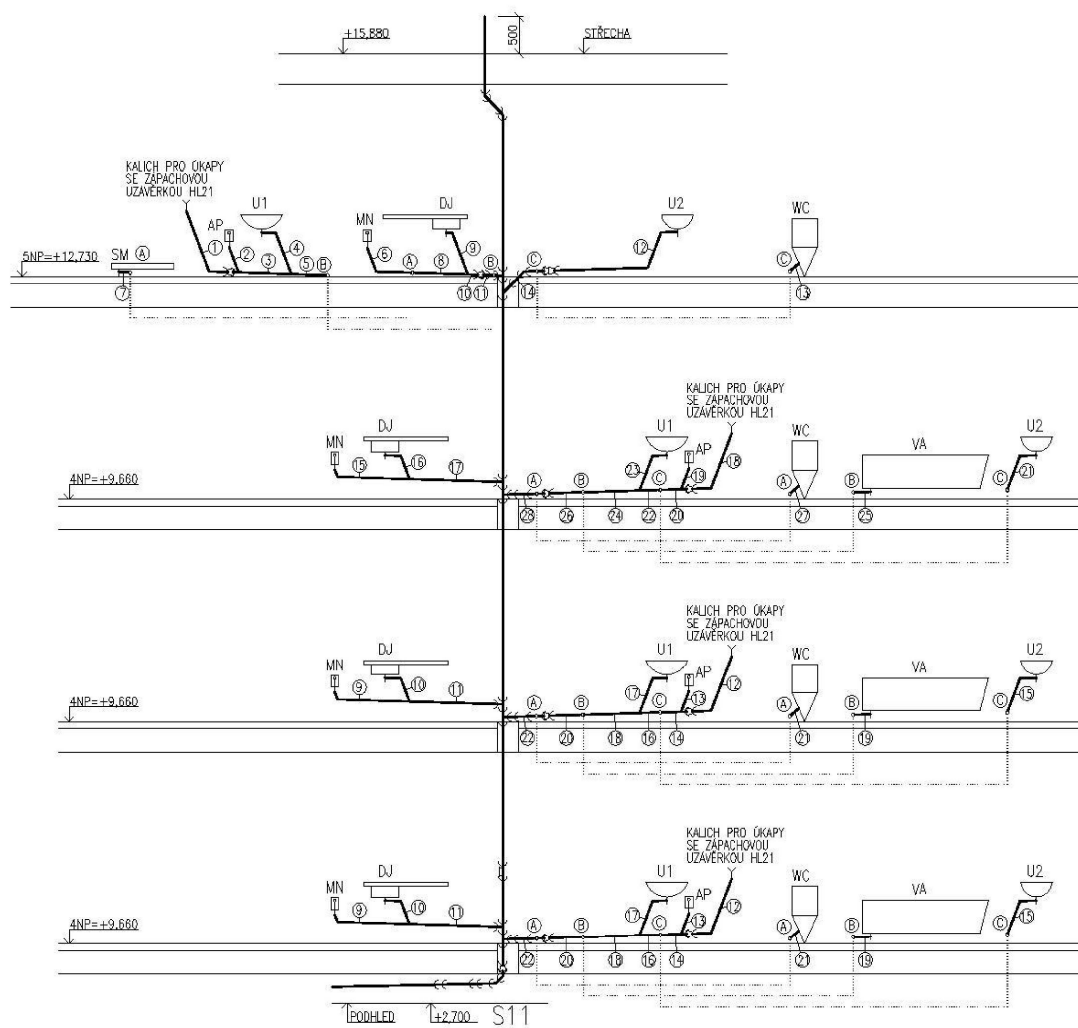
Obr. B.2.2.1.2: Schéma dimenzování připojovacích potrubí na větví S10 [vlastní tvorba]



větev S10

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K	Q_{ww} vypoč. (l/s)	Q_{ww} min. (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q_{max} (l/s)	DN/OD
1	0,17				0,17		32
2	0,8				0,8		50
3	0,97	0,5	0,49	0,8	0,8	0,8	50
4	0,8				0,8		50
5	1,77	0,5	0,67	0,8	0,8	0,8	50
6	0,8				0,8		50
7	0,8				0,8		50
8	1,6	0,5	0,63	0,8	0,8	0,8	50
9	0,17				0,17		32
10	0,8				0,8		50
11	0,97	0,5	0,49	0,8	0,8	0,8	50
12	0,3				0,3		40
13	1,27	0,5	0,56	0,8	0,8	0,8	50
14	0,5				0,5		40
15	1,77	0,5	0,67	0,8	0,8	0,8	50
16	0,8				0,8		50
17	2,57	0,5	0,80	0,8	0,8	0,8	50
18	2,0				2,0		110
19	4,57	0,5	1,07	2,0	2,0	2,5	110

Obr. B.2.2.1.3: Schéma dimenzování připojovacích potrubí na větvi S11 a S12
[vlastní tvorba]



větev S11, S12

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K (l/s)	Q_{ww} vypoč. (l/s)	Q_{ww} min. (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q max (l/s)	DN/OD
1	0,17				0,17		32
2	0,8				0,8		50
3	0,97	0,5	0,49	0,8	0,8	0,8	50
4	0,5				0,5		40
5	1,47	0,5	0,30	0,8	0,8	0,8	50
6	0,8				0,8		50
7	0,8				0,8		50
8	1,6	0,5	0,63	0,8	0,8	0,8	50
9	0,8				0,8		50
10	2,4	0,5	0,77	0,8	0,8	0,8	50
11	3,87	0,5	0,98		0,98	1,5	75
12	0,3				0,3		40
13	2,0				2,0		110
14	2,3	0,5	0,76	2,0	2,0	2,5	110
15	0,8				0,8		50
16	0,8				0,8		50
17	1,6	0,5	0,63	0,8	0,8	0,8	50
18	0,17				0,17		32
19	0,8				0,8		50
20	0,97	0,5	0,49	0,8	0,8	0,8	50
21	0,3				0,3		40
22	1,27	0,5	0,56	0,8	0,8	0,8	50
23	0,5				0,5		40
24	1,77	0,5	0,67	0,8	0,8	0,8	50
25	0,8				0,8		50
26	2,57	0,5	0,80	0,8	0,8	0,8	50
27	2,0				2,0		110
28	4,57	0,5	1,07	2,0	2,0	2,5	110

Pozn. Větev S12 je shodná s větví S11.

B.2.2.1.2 DIMENZOVÁNÍ SPLAŠKOVÉHO ODPADNÍHO POTRUBÍ

- potrubí vedené v instalační šachtě

úseky značeny podle výkresové dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K (l/s)	Q_{ww} vypoč. (l/s)	Q_{ww} min. (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q max (l/s)	DN/OD
S9	22,91	0,5	2,39	-	2,39	4,0	110
S10	20,28	0,5	2,25	-	2,25	4,0	110
S11	24,68	0,5	2,48	-	2,48	4,0	110
S12	24,68	0,5	2,48	-	2,48	4,0	110

- potrubí vedené v 1. NP

úseky značeny podle výkresové dokumentace

ÚSEK	ΣDU (l/s)	K (l/s)	Q_{ww} vypoč. (l/s)	Q_{ww} min. (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q max (l/s)	DN vypoč.	DN/OD návrh
S1	24,68	0,5	2,48	-	2,48	4,0	100	125
S2	22,91	0,5	2,39	-	2,39	4,0	100	125
S3	20,28	0,5	2,25	-	2,25	4,0	100	125
S6	24,68	0,5	2,48	-	2,48	4,0	100	125

B.2.2.1.3 DIMENZOVÁNÍ SPLAŠKOVÉHO SVODNÉHO POTRUBÍ

- potrubí vedené pod stropem 1. NP

úseky značeny podle výkresové dokumentace

ÚSEK	SKLON (%)	ΣDU (l/s)	K (l/s)	Q_{ww} vypoč. (l/s)	Q_{ww} min. (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q max (l/s)	DN vypoč.	DN/OD návrh
S9-S9'	2,0	22,91	0,5	2,39	-	2,39	5,9	100	125
S10-S10'	2,0	20,28	0,5	2,25	-	2,25	5,9	100	125
S11-S11'	2,0	24,68	0,5	2,48	-	2,48	5,9	100	125
S12-S12'	2,0	24,68	0,5	2,48	-	2,48	5,9	100	125

- potrubí vedené v zemi

úseky značeny podle výkresové dokumentace

ÚSEK	SKLON (%)	ΣDU (l/s)	K (l/s)	Q_{ww} vypoč. (l/s)	Q_{ww} min. (l/s)	Q_{ww} (l/s)	Q max (l/s)	DN vypoč.	DN/OD návrh
S1-S7'	2,0	24,68	0,5	2,48	-	2,48	5,9	100	160
S7-S7'	2,0	2,00	0,5	0,71	-	2,00	5,9	100	160
S7'-S6'	2,0	26,68	0,5	2,58	-	2,58	5,9	100	160
S6-S6'	2,0	24,68	0,5	2,48	-	2,48	5,9	100	160
S6'-S5'	2,0	51,36	0,5	3,58	-	3,58	5,9	100	160
S5-S5'	2,0	2,00	0,5	0,71	-	2,00	5,9	100	160
S5'-S4'	2,0	53,36	0,5	3,65	-	3,65	5,9	100	160
S4-S4'	2,0	2,00	0,5	0,71	-	2,00	5,9	100	160
S4'-S3'	2,0	55,36	0,5	3,72	-	3,72	5,9	100	160
S3-S3'	2,0	20,28	0,5	2,25	-	2,25	5,9	100	160
S3'-S2'	2,0	75,64	0,5	4,35	-	4,35	5,9	100	160
S2-S2'	2,0	22,91	0,5	2,39	-	2,39	5,9	100	160
S2'-S1'	2,0	98,55	0,5	4,96	-	4,96	5,9	100	160

B.2.2.1.4 DIMENZOVÁNÍ DEŠŤOVÉHO ODPADNÍHO POTRUBÍ

- potrubí vedené v instalační šachtě

úseky značeny podle výkresové dokumentace

ÚSEK	i (l/(s.m ²))	A (m ²)	C (-)	Q_r (l/s)	Q max (l/s)	DN vypoč.	DN/OD návrh
D4	0,03	102,76	1,00	3,08	3,0	70	110
D5	0,03	102,76	1,00	3,08	3,0	70	110
D6	0,03	102,76	1,00	3,08	3,0	70	110
D7	0,03	102,76	1,00	3,08	3,0	70	110

- potrubí vedené v 1. NP

úseky značeny podle výkresové dokumentace

ÚSEK	i (l/(s.m ²))	A (m ²)	C (-)	Q_r (l/s)	Q max (l/s)	DN vypoč.	DN/OD návrh
D1	0,03	205,52	1,00	6,17	8,1	100	125
D3	0,03	205,52	1,00	6,17	8,1	100	125

B.2.2.1.5 DIMENZOVÁNÍ DEŠŤOVÉHO SVODNÉHO POTRUBÍ

- potrubí vedené pod stropem 1. NP

úseky značeny podle výkresové dokumentace

ÚSEK	SKLON (%)	i (l/(s.m ²))	A (m ²)	C (-)	Q _r (l/s)	Q max (l/s)	DN vypoč.	DN/OD návrh
D4-D5'	1,0	0,03	102,76	1,00	3,08	4,2	100	125
D5-D5'	1,0	0,03	102,76	1,00	3,08	4,2	100	125
D5'-D4'	1,0	0,03	205,52	1,00	6,17	6,8	125	125
D6-D7'	1,0	0,03	102,76	1,00	3,08	4,2	100	125
D7-D7'	1,0	0,03	102,76	1,00	3,08	4,2	100	125
D7'-D6'	1,0	0,03	205,52	1,00	6,17	6,8	125	125

- potrubí vedené v zemi

úseky značeny podle výkresové dokumentace

ÚSEK	SKLON (%)	i (l/(s.m ²))	A (m ²)	C (-)	Q _r (l/s)	Q max (l/s)	DN vypoč.	DN/OD návrh
D1-D3'	1,0	0,03	205,52	1,00	6,17	6,8	125	160
D3-D3'	1,0	0,03	205,52	1,00	6,17	6,8	125	160
D3'-FŠ	1,0	0,03	411,05	1,00	12,33	12,8	150	160
FŠ-D2'	5,0	0,03	411,05	1,00	12,33	15,3	125	160
D2-D2'	2,0	0,03	676,63	0,70	14,21	18,2	150	160
D2'-RN	5,0	0,03	1087,68		26,54	28,8	150	160
RN-D1'	1,00				3,41	4,2	100	160

Pozn. Průtok pro úsek RN-D1' dosazen z návrhu retenční nádrže. Jedná se o regulovaný průtok srážkových vod (viz část B.2.2.2)

B.2.2.1.6 DIMENZOVÁNÍ KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY

$$Q_{rw} = Q_{ww} + Q_c + Q_p + Q_o \text{ (l/s)}$$

Q_{ww}.....průtok splaškových vod (l/s)

Q_c.....trvalý průtok (l/s)

Q_p.....čerpaný průtok (l/s)

Q_r.....průtok srážkových vod (l/s)

úseky značeny podle výkresové dokumentace

ÚSEK	SKLON (%)	ΣDU (l/s)	K (l/s)	Q _{ww} vypoč. (l/s)	Q _{ww} min. (l/s)	Q _{ww} (l/s)	Q _r (l/s)	Q _{rw} (l/s)	Q max (l/s)	DN vypoč.	DN/ID návrh
1-1'	3,0	98,55	0,5	4,96	-	4,96	3,4	8,37	22,3	150	150

B.2.2.2 DIMENZOVÁNÍ RETENČNÍ NÁDRŽE

- intenzita deště $i = 300 \text{ l/s} \cdot \text{ha}^{-1}$
- návrhová periodičita srážek $p = 0,2 \text{ rok}^{-1}$
- součinitel odtoku srážkových povrchových vod $C = 0,10$ (-)

Stanovení retenčního objemu:

- $A_{\text{red}} = \sum A_i \cdot C_i \text{ (m}^2\text{)}$
 A_{red}redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy (m^2)
 A_ipůdorysný průmět odvodňované i-té plochy (m^2)
 C_isoučinitel odtoku srážkových vod pro i-tou plochu (-)

$$A_{\text{red}} = 411,05 \cdot 1,0 + 90,63 \cdot 0,5 + 676,63 \cdot 0,7 + 4155,69 \cdot 0,05$$

$$A_{\text{red}} = 1137,79 \text{ m}^2 = 0,113779 \text{ ha}$$

- $A_{\text{střecha}} = 411,05 \text{ m}^2$
- $C_{\text{střecha}} = 1,0$
- $A_{\text{chodník}} = 90,63 \text{ m}^2$
- $C_{\text{chodník}} = 0,5$
- $A_{\text{parkoviště}} = 676,63 \text{ m}^2$
- $C_{\text{parkoviště}} = 0,7$
- $A_{\text{tráva}} = 4155,69 \text{ m}^2$
- $C_{\text{tráva}} = 0,05$
- $Q_o = i \cdot A \cdot C \text{ (l/s)}$
 Q_o regulovaný odtok srážkových vod z retenční dešťové nádrže (l/s)
 iintenzita deště ($\text{l/s} \cdot \text{ha}^{-1}$)
 Apůdorysný průmět odvodňované plochy (m^2)
 $Q_o = 300 \cdot 0,113779 \cdot 0,10 = 3,41 \text{ l/s}$

- $V_r = 0,001 \cdot w \cdot h_d \cdot (A_{red} + A_r) - 0,001 \cdot Q_o \cdot t_c \cdot 60 \text{ (m}^3\text{)}$

wsoučinitel stoletých srážek (-)

h_dnávrhový úhrn srážky (mm) pro stanovenou periodicitu p a dobu trvání srážky t_c

A_{red}redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy (m²)

A_rplocha hladiny retenční dešťové nádrže (m²)

Q_oregulovaný odtok srážkových vod z retenční dešťové nádrže (l/s)

t_cdoba trvání srážky (min) stanovené návrhové periodicity p

V_r = viz Tabulka 1

Tabulka 1

t (min)	5,00	10,00	15,00	20,00	30,00	40,00	60,00	120,00
A_{red} (m ²)	1137,79	1137,79	1137,79	1137,79	1137,79	1137,79	1137,79	1137,79
Q_o (l/s)	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41
w (-)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
h_d (mm)	12,00	18,00	21,00	23,00	25,00	27,00	29,00	35,00
V_r (m ³)	12,63	18,43	20,82	22,08	22,31	22,54	20,72	15,27

t (min)	240,00	360,00	480,00	600,00	720,00	1080,00	1440,00	4320,00
A_{red} (m ²)	1137,79	1137,79	1137,79	1137,79	1137,79	1137,79	1137,79	1137,79
Q_o (l/s)	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41	3,41
w (-)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
h_d (mm)	39,00	44,00	49,00	50,00	51,00	54,00	55,00	85,00
V_r (m ³)	-4,73	-23,59	-42,46	-65,87	-89,28	-159,53	-232,05	-787,16

Navrhují železobetonovou retenční nádrž o objemu 23,9 m³. Vnitřní rozměry nádrže činí 2900x5500x1500 mm. Nádrž bude opatřena litinovým poklopem o rozměrech 600x600 mm s třídou zatížení A15. Hloubka dna je -3,230 mm.

B.2.2.3 DIMENZOVÁNÍ ODLUČOVAČE LEHKÝCH KAPALIN

Stanovení jmenovité velikosti:

- $NS = (Q_r + f_x \cdot Q_s) \cdot f_d$
 Q_rmaximální odtok dešťových vod (l/s)
 Q_smaximální odtok odpadních vod (l/s)
 f_dsoučinitel hustoty pro příslušnou lehkou kapalinu (parkoviště = 1,0)
 f_xpřítěžující součinitel v závislosti na druhu odtoku odpadních
- $Q_r = i \cdot A \cdot C$
 $Q_r = 0,02 \cdot 676,63 \cdot 0,7$
 $Q_r = 9,47 \text{ l/s}$
- $Q_s = 0 \text{ l/s}$

 $\Rightarrow NS = 9,47 \cdot 1,0 = 9,47$

Navrhuji odlučovač lehkých kapalin Oil Stream Certaro NS10/2000. Maximální velikost průtoku 10 l/s, objem kalové jímky 2000 l, objem ropných látek 238 l.

B.2.2.4 NÁVRH BEZPEČNOSTNÍCH PŘEPADŮ

Dimenzování pravoúhlého bezpečnostního přepadu:

- $L_w = (24000 \cdot Q_{not})/h^{1,5}$
 Q_{not}průtok bezpečnostním přepadem (l/s)
 hvýška bezpečnostního přepadu (mm)
- $Q_{not} = (0,07 - 0,03 \cdot C) \cdot A$
 Csoučinitel odtoku srážkových vod (-)
 Apůdorysný průmět plochy střechy (m²)

 $Q_{not} = (0,07 - 0,03 \cdot 1,0) \cdot 411,05 = 16,44 \text{ l/s}$
 $L_w = (24000 \cdot 16,44)/100^{1,5} = 394,56 \text{ mm}$

Navrhuji celkem 4 bezpečnostní přepady o rozměrech 100 x 100 mm. Umístění přepadů (výška spodní hrany) nad rovinou střechy se provede po konzultaci se statikem.

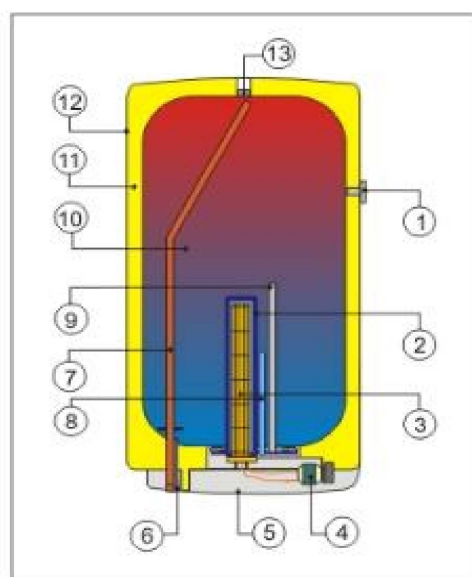
B.2.3 PŘÍLOHY K ČÁSTI B.2

Příloha B.2.1.1 – zásobníky teplé vody Dražice OKCE 100, Dražice OKCE 125

1. popis zásobníku

OKCE 50 – 125

Technický list / Technical Data Sheet / Technisches Merkblatt / Технические данные



- 1 Indikátor teploty
- 2 Jímka topného tělesa
- 3 SUCHÉ KERAMICKÉ TOPNÉ TĚLESO
- 4 Provozní termostat s vnějším ovládáním
- Bezpečnostní termostat
- 5 Kryt elektroinstalace
- 6 Napouštěcí trubka studené vody
- 7 Vypouštěcí trubka teplé vody
- 8 Jímka provozního a bezpečnostního termostatu
- 9 Hořčíková anoda
- 10 Ocelová smaltovací nádoba
- 11 Polyuretanová bezfreonová izolace
- 12 Plášť ohřívače
- 13 Další vývod teplé vody (cirkulace)

- 1 Thermometer
- 2 Heating element well
- 3 DRY CERAMIC HEATING ELEMENT
- 4 Operating thermostat with external control
- Safety thermostat
- 5 Cover for electrical equipment
- 6 Filling pipe for cold water
- 7 Discharge pipe for hot water
- 8 Operating and safety thermostat well
- 9 Mg anode
- 10 Enameled steel vessel
- 11 Polyurethane freon-free insulation 42 mm
- 12 Water heater casing
- 13 Another hot water outlet (circulation)

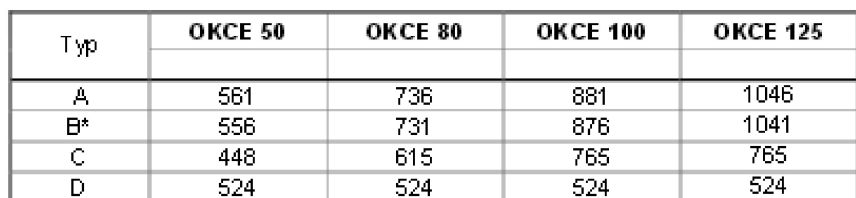
- 1 Temperaturanzeiger
- 2 Behälter des Heizkörpers
- 3 TROCKENER KERAMIKHEIZKÖRPER
- 4 Betriebsthermostat mit Außensteuerung
- Sicherheitsthermostat
- 5 Schutz der Elektroinstallation
- 6 Einlassrohr für Kaltwasser
- 7 Auslassrohr für Warmwasser
- 8 Behälter des Betriebs- und Sicherheitsthermostats
- 9 Mg-anode
- 10 Emaillierter Stahlbehälter
- 11 Freonfreie Polyurethandämmung 42 mm
- 12 Mantel des Warmwasserspeichers
- 13 Weiterer Auslauf des Warmwassers (Zirkulation)

- 1 Индикатор температуры
- 2 Гильза термоэлемента
- 3 СУХОЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ ТЕРМОЭЛЕМЕНТ
- 4 Рабочий термостат с наружным блоком управления
- Предохранительный термостат
- 5 Крышка электроподсоединения
- 6 Трубка впуска холодной воды
- 7 Трубка выпуска тёплой воды
- 8 Гильза рабочего и предохранительного термостата
- 9 Магнийевый анод
- 10 Стальной эмалированный резервуар
- 11 Полиуретановая изоляция 42 мм без фреона
- 12 Кожух водонагревателя
- 13 Другой выход горячей воды (Циркуляция)

Obr. 2.3.1 [12]

OKCE 50 – 125

Technický list / Technical Data Sheet / Technisches Merkblatt / Технические данные



Obr. 2.3.2 [12]

3. technické parametry

OKCE 50 – 125					
Technický list / Technical Data Sheet / Technisches Merkblatt / Технические данные					

Typ / Type / Typ / Модель		OKCE 50	OKCE 80	OKCE 100	OKCE 125
Objem / Capacity / Volumen / Объем	l	51	80	100	125
Max. hmotnost ohřevče bez vody / Max weight of the heater without heater / Max. Gewicht des Wasssererwärmers ohne Wasser / Масса водонагревателя без воды	kg	30	36	42	48
Max. provozní tlak / Max operating overpressure in the tank / Max. Betriebsüberdruck im Behälter / Избыточное давление	MPa	0,6			
Elektrické připojení / Electric connection / Elektroanschluss / Электрическое соединение	V	1 PE N 230 V/50 Hz			
Příkon / Power input / Leistungsaufnahme / Потреб. Мощность	W	2000			
El. krytí / El.protection / El. Deckung / Коэффициент электр. безопасности		IP 45			
Max. teplota TUV / Max temperature of HSW / Max. WBW-Temperatur / Максимальная Температура горячей воды	°C	80			
Doporučená teplota TUV / Recommended HSW temperature / Empfohlene WBW-Temperatur / Рекомендуемая температура для горячей воды	°C	60			
Doba ohřevu z 10°C na 60°C elektrickou energií / Time of el.heating from 10°C to 60°C / Erwärmungsdauer von 10°C auf 60°C / Время нагрева эл. эк. от 10 до 60 °C	hod./ho ur/stund e/час	1,5	2,5	3	3,8

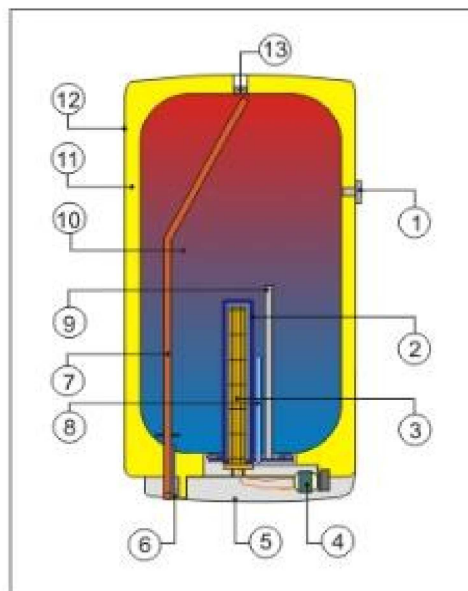
Obr. 2.3.3 [12]

Příloha B.2.1.1 – zásobníky teplé vody Dražice OKCE 180, Dražice OKCE 200

1. popis zásobníku

OKCE 160 – 200

Technický list / Technical Data Sheet / Technisches Merkblatt / Технические данные



- 1 Indikátor teploty
- 2 Jímka topného tělesa
- 3 SUCHÉ KERAMICKÉ TOPNÉ TĚLESO
- 4 Provozní termostat s vnějším ovládáním
Bezpečnostní termostat
- 5 Kryt elektroinstalace
- 6 Napouštěcí trubka studené vody
- 7 Vypouštěcí trubka teplé vody
- 8 Jímka provozního a bezpečnostního termostatu
- 9 Hořčíková anoda
- 10 Ocelová smaltovací nádoba
- 11 Polyuretanová bezfreonová izolace
- 12 Plášť ohříváče
- 13 Další vývod teplé vody (cirkulace)

- 1 Thermometer
- 2 Heating element well
- 3 DRY CERAMIC HEATING ELEMENT
- 4 Operating thermostat with external control
Safety thermostat
- 5 Cover for electrical equipment
- 6 Filling pipe for cold water
- 7 Discharge pipe for hot water
- 8 Operating and safety thermostat well
- 9 Mg anode
- 10 Enamelled steel vessel
- 11 Polyurethane freon-free insulation 42 mm
- 12 Water heater casing
- 13 Another hot water outlet (circulation)

- 1 Temperaturanzeiger
- 2 Behälter des Heizkörpers
- 3 TROCKENER KERAMIKHEIZKÖRPER
- 4 Betriebsthermostat mit Außensteuerung
Sicherheitsthermostat
- 5 Schutz der Elektroinstallation
- 6 Einlassrohr für Kaltwasser
- 7 Auslassrohr für Warmwasser
- 8 Behälter des Betriebs- und Sicherheitsthermostats
- 9 Mg-anode
- 10 Emaillierter Stahlbehälter
- 11 Freonfreie Polyurethandämmung 42 mm
- 12 Mantel des Warmwasserspeichers
- 13 Weiterer Auslauf des Warmwassers (Zirkulation)

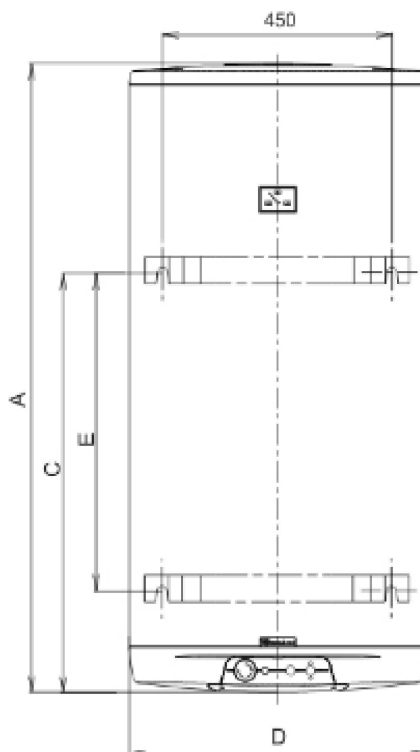
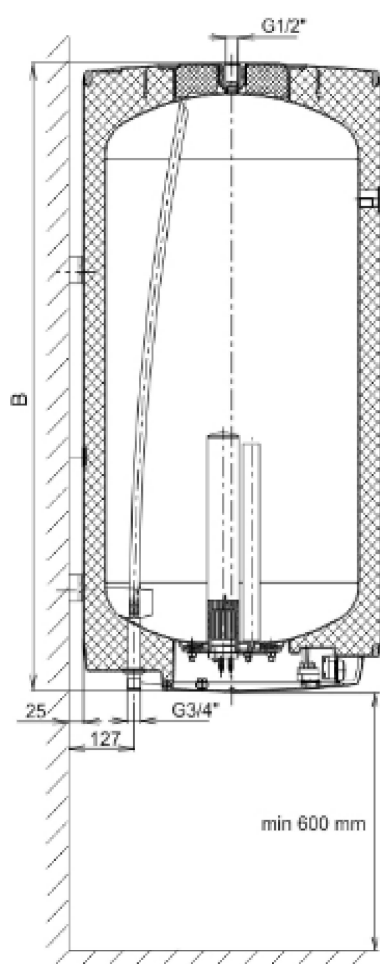
- 1 Индикатор температуры
- 2 Гильза термоэлемента
- 3 СУХОЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ ТЕРМОЭЛЕМЕНТ
- 4 Рабочий термостат с наружным блоком управления
Предохранительный термостат
- 5 Крышка электроподсоединения
- 6 Трубка впуска холодной воды
- 7 Трубка выпуска тёплой воды
- 8 Гильза рабочего и предохранительного термостата
- 9 Магнийевый анод
- 10 Стальной эмалированный резервуар
- 11 Полиуретановая изоляция 42 мм без фреона
- 12 Кожух водонагревателя
- 13 Другой выход горячей воды (Циркуляция)

Obr. 2.3.4 [13]

2. rozměry ohřívače

OKCE 160 – 200

Technický list / Technical Data Sheet / Technisches Merkblatt / Технические данные



Horní a spodní závěs 160, 180, 200 L
4 kotvení šrouby
Rozměry 450 mm a E před vrtáním ověřit

Obere und untere Aufhängung
160, 180, 200 L
4 Ankerschrauben
Abmessungen 450 mm und E
vor Bohren Prüfen

Upper and lower hinge 160, 180, 200 L
4 anchor bolts
Dimensions 450 mm and E check before
drilling

Верхний и нижний
подвес 160, 180, 200 л
4 анкерных болта
Размеры 450 мм и E
Перед сверлением проверить

Typ	OKCE 160	OKCE 180	OKCE 200
A	1235	1187	1287
B*	1230	1182	1282
C	1005	793	793
D	524	584	584
E	720	600	600

*Vzdálenost od horní hrany ke konci trubek vstupu a výstupu vody

Distance from the upper heater's edge to the end of the water inlet and outlet tubes.

Entfernung von der Oberkante der Warmwasserspeicher bis zum Ende der Zulauf- und Auslassrohre.

Расстояние от верхнего края нагревателя до конца входов и выходов воды

Obr. 2.3.5 [13]

3. technické parametry

OKCE 160 – 200

Technický list / Technical Data Sheet / Technisches Merkblatt / Технические данные

Typ / Type / Typ / Модель		OKCE 160	OKCE 180	OKCE 200
Objem / Capacity / Volumen / Объём	l	152	180	200
Max. hmotnost ohřívače bez vody / Max weight of the heater without heater / Max. Gewicht des Wassererwärmers ohne Wasser / Масса водонагревателя без воды	kg	38	64	68
Max. provozní tlak / Max operating overpressure in the tank / Max. Betriebsüberdruck im Behälter / Избыточное давление	MPa	0,6		
Elektrické připojení / Electric connection / Elektroanschluss / Электрическое соединение	V	1 PE-N-230 V/50 Hz		
Příkon / Power input / Leistungsaufnahme / Потреб. Мощность	W	2000	2200	
El. krytí / El.protection / El. Deckung / Коэффициент электр. безопасности		IP 45		
Max. teplota TUV / Maxtemperature of HSW / Max. WBW-Temperatur / Максимум Температура горячей воды	°C	80		
Doporučená teplota TUV / Recommended HSWtemperature / Empfohlene WBW-Temperatur / Рекомендуемая температура для горячей воды	°C	60		
Doba ohřevu z 10°C na 60°C elektrickou energií/ Time of el.heating from 10°C to 60°C/ Erwärmungsdauer von 10°C auf 60°C/ Время нагрева эл. эн. от 10 до 60 °C	hod./h ur/stund e/час	5	5	5,5

Obr. 2.3.6 [13]

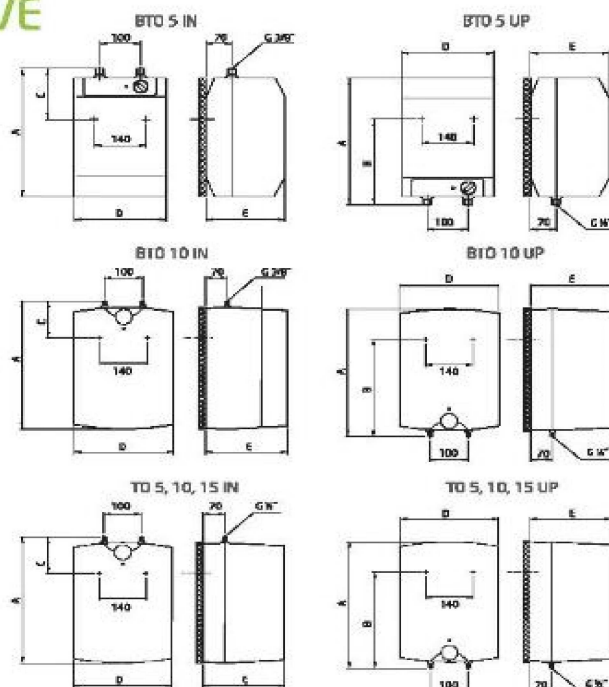
Příloha B.2.1.1 – beztlakový zásobník teplé vody Dražice BTO IN 10

1. technické parametry

OHŘÍVAČE VODY ZÁSOBNÍKOVÉ ELEKTRICKÉ BEZTLAKOVÉ/TLAKOVÉ

Závěsné, elektrické
umístění pod umyvadlo -IN
umístění nad umyvadlo -UP

Typ	A	B	C	D	E
BTO 5 UP*	390	264	-	256	213
BTO 5 IN	390	-	138	256	213
BTO 10 UP	500	398	-	350	265
BTO 10 IN	500	-	122	350	265
TO 5 UP	400	280	-	260	265
TO 5 IN	400	-	122	260	265
TO 10 UP	500	398	-	350	265
TO 10 IN	500	-	122	350	265
TO 15 UP	500	398	-	350	310
TO 15 IN	500	-	122	350	310



Typ	BTO 5 UP/IN	BTO 10 UP/IN	TO 5 UP/IN	TO 10 UP/IN	TO 15 UP/IN
Objem [l]	5	10	5	10	15
Příkon [kW]	2	2	2	2	2
Jmenovitý přetlak [MPa]	0	0	0,6	0,6	0,6
Doba ohřevu el.en. z 10 °C na 60 °C [min]	9	18	9	18	27
Výška x šířka x hloubka [mm]	390x256x213	500x350x265	400x260x265	500x350x265	500x350x310
Hmotnost [kg]	3,5	4	7	8	11
Nádoba	plast	plast	smaltovaná ocel	smaltovaná ocel	smaltovaná ocel
Elektrické krytí	IP 24	IP 24	IP 24	IP 24	IP 24
Napětí [V/Hz]	1 PE-N-230/50	1 PE-N-230/50	1 PE-N-230/50	1 PE-N-230/50	1 PE-N-230/50
Tepelné ztráty [kW/24h]/třída en. účinnosti	0,32/G	0,4/G	0,25/G	0,33/G	0,4/G

Obr. 2.3.7 [14]

Příloha B.2.1.3.1 - jednotkový suchoběžný bytový vodoměr Maddalena TT-CD SD PLUS

1. technické parametry

HYDRAULICKÉ PARAMETRY

Světlost DN	mm	15	20
	palce	1/2"	3/4"
Číslo certifikátu dle MID	TCM 142/10-4794		
Metrologická třída dle MID	R (Q3 / Q1) ≤ 100 H - ≤ 50 V		
Parametry měřidla v souladu s nařízením 2004/22/EC			
Trvalý průtok Q ₃	m ³ /h	2,5	4,0
Přetěžovací průtok Q ₄	m ³ /h	3,13	5,0
R 100			
Minimální průtok Q ₁	l/h	25,0	40,0
Přechodový průtok Q ₂	l/h	40,0	64,0
R 80			
Minimální průtok Q ₁	l/h	31,25	50,0
Přechodový průtok Q ₂	l/h	50,0	80,0

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Maximální dovolená odchylka mezi Q ₁ a Q ₂	±/- 5%		
	±/- 2% pro teplotu vody ≤ 30°		
	±/- 3% pro teplotu vody ≤ 50°		
Maximální dovolená odchylka mezi Q ₂ a Q ₄			
Teplotní třída	T50 a T30/T90		
Třída citlivosti na nepravdivosti v rychlostních polích před měřidlem (U) a za měřidlem (D)	U0 – D0 Uklidňující úseky před měřidlem a za měřidlem nejsou vyžadovány		
Rozběhový průtok	l/h	10	12
Třída tlakové ztráty (ΔP @ Q ₃)	bar	ΔP 63	ΔP 40
Nominální tlak	bar	16	16
Maximální hodnota odečtu	m ³	100,000	100,000
Minimální hodnota odečtu	l	0,05	0,05
Počet otáček lopatkového kola na 1 liter		41,33	29,76
Příprava pro impulsní modul	l/imp	10	10
Hmotnost	kg	0,45	0,50

ROZMĚRY

délka L	l	80 / 110	130
délka L se šroubením	mm	160 / 190	228
výška H	mm	73,2	73,2
osová výška h	mm	14,5	14,5
průměr počítadla B	mm	72,8	72,8

Diagram průběhu chyby měření

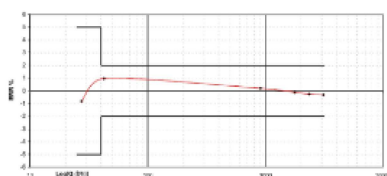
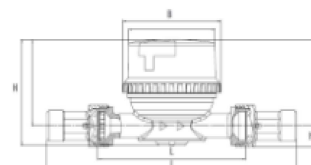
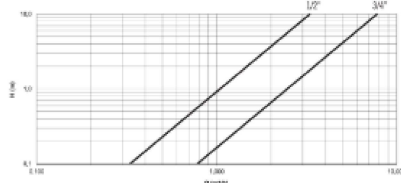


Diagram tlakových ztrát



Obr. 2.3.8 [15]

Příloha B.2.1.3.2 - vícevrtkový mokroběžný domovní vodoměr Maddalena TT-DS
TBR, Qn 10

Diagram průběhu chyby měření

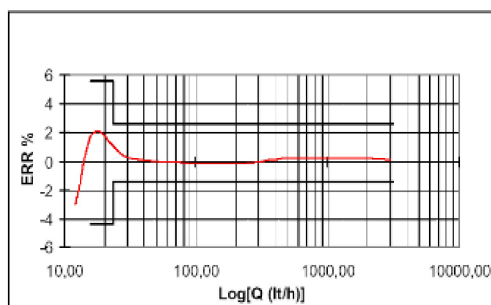
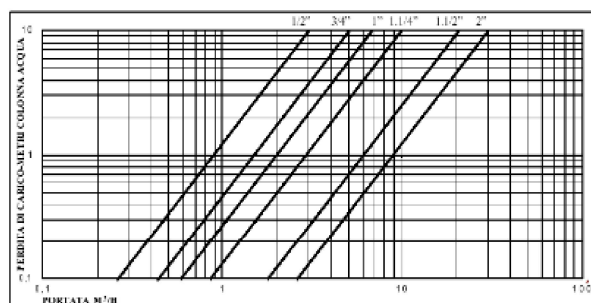


Diagram tlakových ztrát



Základní parametry:

DN	mm	15	20	25	30	40	50
	palce	½"	¾"	1"	1. ¼"	1. ½"	2"
Parametry dle Class C CEE 75/33							
Qmin	l/h	15	25	35	50	100	90
Qt	l/h	22.5	37.5	52.5	75	150	225
Qn	m³/h	1.5	2.5	3.5	5.0	10.0	15.0
Qmax	m³/h	3.0	5.0	7.0	10.0	20.0	30.0
Skutečné parametry							
Qmin	l/h	15	15	35	50	100	75
Qt	l/h	22.5	37.5	52.5	75	150	225
Qn	m³/h	1.5	2.5	3.5	5.0	10.0	15.0
Qmax	m³/h	5.0	5.0	7	10	20	30
Rozběhový průtok	l/h	8-10	8-10	20-22	23-25	25-30	30-35
Tlaková ztráta při Qmax	bar	0.6	0.8	0.5	0.95	0.85	0.90
PN	bar	16	16	16	16	16	16
Max. rozsah počítadla	m³	100.000	100.0000	100.000	100.000	1.000.000	1.000.000
Min. odečítaná hodnota	l	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Počet otáček oběžn. kola na 1 litr		25.3	19.41	10.04	10.04	4.40	3.16
Hmotnost	kg	1.450	1.610	2.300	2.370	4.500	9.500 Scr.
L	mm	160-165	190	260	260	300	300
I	mm	240-245	258-288	378	378	438	461
H	mm	114	114	123	123	163	175
h	mm	36.5	36.5	43	43	64.5	77
B	mm	97.5	97.5	97.5	97.5	130	154
Nr. of EEC Approval		B89 317.01	B89 317.02	B89 317.03	B89 317.04	B89 317.5	I 01 06.01.043

Obr. 2.3.9 [16]

C PROJEKT

C.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

C.1.1 ÚVOD

C.1.2 BILANCE POTŘEB VODY

C.1.2.1 POTŘEBA VODY

C.1.2.2 POTŘEBA TEPLÉ VODY

C.1.3 BILANCE ODTOKU ODPADNÍCH VOD

C.1.3.1 SPLAŠKOVÁ ODPADNÍ VODA

C.1.3.2 DEŠŤOVÁ ODPADNÍ VODA

C.1.4 PŘÍPOJKY

C.1.4.1 KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA

C.1.4.2 VODOVODNÍ PŘÍPOJKA

C.1.5 VNITŘNÍ KANALIZACE

C.1.6 VNITŘNÍ VODOVOD

C.1.7 ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY

C.1.8 ZEMNÍ PRÁCE

C.1.1 ÚVOD

Akce: novostavba bytového domu v Kvasínách

Místo: Kvasiny č.p. 423, parcelní číslo 1014/6

Investor: K2 Investiční, s.r.o., Koželužská č.p. 554, 537 01 Chrudim

Stupeň: Projekt pro provedení stavby

Datum: květen 2015

Vypracoval: Tomáš Jurek

Projekt pro provedení stavby zpracovává řešení vnitřní kanalizace a vnitřního vodovodu, včetně jejich přípojek, pro novostavbu bytového domu v Kvasínách č.p. 423, parcelní číslo 1014/6. Jedná se o zděný objekt pětipodlažního nepodsklepeného bytového domu. V 1.NP se nachází parkovací prostory pro automobily (7 parkovacích stání), kočárkárna a skladovací prostory pro obyvatele bytového domu. Ve 2.NP až 4.NP se nachází vždy čtyři bytové jednotky. V 5.NP se pak nachází tři bytové jednotky a technická místnost objektu. Jako podkladem pro zpracování projektu sloužilo architektonicko – stavební řešení stavby. Situace s inženýrskými sítěmi k dokumentaci přiložena nebyla, proto byla vypracována na základě katastru nemovitostí.

C.1.2 BILANCE POTŘEB VODY

C.1.2.1 POTŘEBA VODY

V bytovém domě se předpokládá celkem 45 obyvatel a lokální příprava teplé vody. Specifická potřeba vody vychází z vyhlášky č. 120/2011 Sb., kde se pro bytový fond uvažuje potřeba 35 m³ (na jednoho obyvatele bytu s tekoucí teplou vodou (teplá voda na kohoutku) za rok).

Specifická potřeba vody:

$$q = 35/365 = 0,096 \text{ m}^3/(\text{os.den}) = 96 \text{ l}/(\text{os.den})$$

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = n \cdot q = 45 \cdot 96 = 4320 \text{ l/den}$$

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 4320 \cdot 1,5 = 6480 \text{ l/den}$$

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = 1/24 \cdot Q_p \cdot k_d \cdot k_h = 1/24 \cdot 4320 \cdot 1,5 \cdot 1,8 = 486 \text{ l/hod}$$

Roční potřeba vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d = 4320 \cdot 365 = 1576,8 \text{ m}^3/\text{rok}$$

C.1.2.2 POTŘEBA TEPLÉ VODY

Hodnoty potřeby vody vychází z normy ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování.

Potřeba teplé vody: $q = 40 \text{ l}/(\text{os.den})$

Celková potřeba teplé vody pro 45 obyvatel:

$$Q = n \cdot q = 45 \cdot 40 = 1800 \text{ l/den}$$

C.1.3 BILANCE ODTOKU ODPADNÍCH VOD

C.1.3.1 SPLAŠKOVÁ ODPADNÍ VODA

Součinitel hodinové nerovnoměrnosti: $k_h = 6,8$ (pro 45 EO)

Průměrný denní odtok splaškové vody:

$$Q_p = n \cdot q = 45 \cdot 96 = 4320 \text{ l/den}$$

Maximální denní odtok splaškové vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 4320 \cdot 1,5 = 6480 \text{ l/den}$$

Maximální hodinový odtok splaškové vody:

$$Q_h = 1/24 \cdot Q_p \cdot k_h = 1/24 \cdot 4320 \cdot 6,8 = 1224 \text{ l/hod}$$

Roční odtok splaškové vody:

$$Q_r = Q_p \cdot d = 4320 \cdot 365 = 1576,8 \text{ m}^3/\text{rok}$$

C.1.3.2 DEŠŤOVÁ ODPADNÍ VODA

Výpočet množství srážkových vod:

Druh odvodňované plochy: Střechy s nepropustnou horní vrstvou

Součinitel odtoku: $C = 1,0$

Odvodňovaná plocha: $A = 411,05 \text{ m}^2$

Redukovaná plocha: $A_{red1} = A_i \cdot C_i = 411,05 \cdot 1,0 = 411,05 \text{ m}^2$

Druh odvodňované plochy: Dlažby s pískovými spárami

Součinitel odtoku: $C = 0,5$

Odvodňovaná plocha: $A = 90,63 \text{ m}^2$

Redukovaná plocha: $A_{\text{red}2} = A_i \cdot C_i = 90,63 \cdot 0,5 = 45,32 \text{ m}^2$

Druh odvodňované plochy: Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár

Součinitel odtoku: $C = 0,7$

Odvodňovaná plocha: $A = 676,63 \text{ m}^2$

Redukovaná plocha: $A_{\text{red}3} = A_i \cdot C_i = 676,63 \cdot 0,7 = 473,64 \text{ m}^2$

Druh odvodňované plochy: Zatrávněné plochy

Součinitel odtoku: $C = 0,05$

Odvodňovaná plocha: $A = 4155,69 \text{ m}^2$

Redukovaná plocha: $A_{\text{red}4} = A_i \cdot C_i = 4155,69 \cdot 0,05 = 207,78 \text{ m}^2$

Celková odvodňovaná plocha: $A_{\text{red}} = \sum A_i \cdot C_i \text{ (m}^2\text{)}$

$$A_{\text{red}} = 411,05 + 45,32 + 473,64 + 207,78 = 1137,79 \text{ m}^2$$

Dlouhodobý srážkový úhrn: 774 mm/rok (Královéhradecký kraj) $\Rightarrow 0,774 \text{ m/rok}$

Roční množství odváděných srážkových vod: $A_{\text{red}} \cdot 0,774 = 880,65 \text{ m}^3/\text{rok}$

C.1.4 PŘÍPOJKY

C.1.4.1 KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA

Bytový dům bude odkanalizován do stávající jednotné kanalizační stoky DN 400, která je vedena v komunikaci před objektem. Pro odvod dešťových a splaškových odpadních vod bude vybudována nová kanalizační přípojka z kameniny DN 150. Průtok odpadních vod přípojkou činí 8,37 l/s. Napojení přípojky na stávající řad bude provedeno jádrovým vývrtem. Hlavní vstupní šachta se bude nacházet na pozemku před objektem bytového domu. Šachta bude provedena z betonových skruží o průměru 1000 mm a opatřena poklopem o průměru 600 mm.

Na dešťové kanalizaci bude před hlavní vstupní šachtou zřízena monolitická železobetonová retenční nádrž o objemu 23,9 m³. Regulovaný odtok z nádrže činí 3,41 l/s.

Potrubí kanalizační přípojky bude uloženo na pískový podsyp o výšce 100 mm a bude obsypáno nad vrchol hrdel do výšky 300 mm.

C.1.4.2 VODOVODNÍ PŘÍPOJKA

Bytový dům bude zásoben pitnou vodou pomocí nově vybudované vodovodní přípojky z HDPE 100 SDR 11 63x5,8. Přípojka bude napojena na stávající veřejný vodovodní řad, který je veden v komunikaci před objektem. Přetlak vody v místě napojení přípojky na řad se dle provozovatele pohybuje v rozmezí 0,52 až 0,55 MPa. Výpočtový průtok přípojkou činí 2,12 l/s. Průtok byl určen podle normy ČSN 75 5455. Na stávající veřejný vodovodní řad o velikosti DN 80 bude přípojka napojena navrtávacím pasem s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem. Vodoměrná sestava s hlavním uzávěrem vody a vodoměrem DN 40 se bude nacházet ve vodoměrné šachtě umístěné na pozemku před objektem.

Potrubí vodovodní přípojky bude uloženo na pískový podsyp o výšce 100 mm a bude obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrcholem potrubí. Podél potrubí přípojky se umístí signalizační vodič (CU drát izolovaný CYY 2,5 mm). Nad potrubím pak bude ve výkopu ve výšce 300 mm umístěna výstražná fólie.

C.1.5 VNITŘNÍ KANALIZACE

Vnitřní kanalizace odpovídá normám ČSN EN 12056 a ČSN 75 6760.

Kanalizace odvádějící odpadní vody z objektu bude napojena na nově vybudovanou kanalizační přípojku vedenou do stávající veřejné stoky jednotné kanalizace. Průtok odpadních vod přípojkou činí 8,37 l/s.

Svodná potrubí budou vedena pod stropem v prostoru garáže v 1. NP (zakrytá podhledem) a dále v zemi pod úrovní podlahy 1. NP. V místě spojení svodného dešťového a svodného splaškového potrubí bude zřízena hlavní vstupní šachta, ze které bude vedena kanalizační přípojka do veřejné stoky. Šachta bude provedena z betonových skruží o průměru 1000 mm a opatřena litinovým poklopem o průměru 600 mm s třídou zatížení A15.

Svodná potrubí budou pod objektem procházet otvory a svislými drážkami v základových konstrukcích. Otvory mají rozměry 300x300 mm, jednotlivé svislé drážky pak mají rozměry uvedeny ve výkresech. Prostupy budou vyplněny pískem. Jejich umístění je patrné z výkresu půdorysu základů.

Pro čištění splaškových svodných potrubí vedených v zemi bude zřízena vně objektu revizní šachta Tegra 425 a uvnitř objektu pak bude zřízena železobetonová šachta, v níž bude osazena na svodném potrubí čistící tvarovka. Dešťové svodné potrubí bude mít na své větvi odvádějící srážkové vody z přilehlého parkoviště osazenu rovněž revizní šachtu Tegra 425. Tato větev bude navíc vedena přes odlučovač lehkých kapalin Oil Stream Certaro NS10/2000.

Splašková odpadní potrubí odvádějící odpadní vody z jednotlivých bytů budou vedena v instalačních šachtách a podél zdí v ochranné přizdívce a budou spojena pomocí větracího potrubí s venkovním prostředím. Ke konstrukcím budou přichycena kovovými objímkami s gumovou vložkou. Vždy před přechodem (zalomením) odpadního potrubí do svodného na něm bude osazena čistící tvarovka, a to ve výšce 1 m nad úrovní čisté podlahy. Tyto tvarovky tak budou osazeny ve 2. NP a v 1. NP.

Přípojovací potrubí budou vedena v nenosných příčkách pod omítkou. Pro napojení automatických praček a bytových myček nádobí budou použity podomítkové vodní zápachové uzávěrky HL 400.

Dešťová odpadní potrubí odvádějící srážkové vody ze střechy objektu budou vedena v instalačních šachtách a podél zdí v ochranné přizdívce. Ke konstrukcím budou

přichycena kovovými objímkami s gumovou vložkou. Na střeše budou opatřena střešním vtokem s PVC přírubou HL 62P. Tyto vtoky budou vybaveny záchytným košem o průměru 170 mm na zachytávání nečistot. Vždy před přechodem (zalomením) odpadního potrubí do svodného na něm bude osazena čistící tvarovka, a to ve výšce 1 m nad úroveň čisté podlahy. Tyto tvarovky tak budou osazeny ve 2. NP a v 1. NP. Dešťová kanalizace bude svedena přes filtrační šachtu Tegra 1000 do retenční nádrže, z níž je zajištěn regulovaný odtok pomocí regulačního prvku typu T 160.

Retenční nádrž byla navržena na periodu srážek $0,2 \text{ rok}^{-1}$. Regulovaný odtok srážkových vod pak byl vypočten podle přirozeného odtoku z původního terénu, jeho hodnota je 3,41 l/s.

Pro svodná dešťová i splašková potrubí uložené v zemi budou užity trouby a tvarovky PP MASTER SN 12 uložené na pískovém loži o tloušťce 100 mm a budou obsypány pískem do výšky 300 mm nad vrchol hrdel.

Svodná potrubí vedená pod stropem v 1. NP pak budou provedena z PP HT. Ke konstrukci stropu se upevní pomocí kovových objímk s gumovou vložkou. Potrubí budou navíc opatřena protimrazovou ochranou pomocí topného kabelu PFP o výkonu 12W/m s integrovaným automatickým termostatem, který bude udržovat teplotu potrubí v rozmezí $3 - 10^{\circ}\text{C}$.

Dešťová a splašková odpadní potrubí budou rovněž provedena z PP HT a ke stěnám budou také upevněna pomocí kovových objímk s gumovou vložkou.

Před uvedením kanalizace do provozu musí být provedena zkouška těsnosti podle ČSN 75 6760.

C.1.6 VNITŘNÍ VODOVOD

Vnitřní vodovod odpovídá normám ČSN 75 5455 a ČSN 73 6660.

Vnitřní vodovod objektu bude na nově vybudovanou vodovodní přípojku z HDPE 100 SDR 11 63x5,8 napojen ve vodoměrné šachtě. Výpočtový průtok přípojkou činí 2,12 l/s. Vodoměrná sestava s hlavním uzávěrem vody, vodoměrem Maddalena TT-DS TBR, Qn 10 DN 40 (20 m³/h) a zpětným ventilem se bude nacházet na přívodním potrubí v betonové vodoměrné šachtě umístěné na pozemku před objektem v zeleném pásu. Rozměr šachty je 1800x1200x1500 mm. Potrubí vnitřního vodovodu vstoupí do objektu přes otvor v základových konstrukcích ochrannou trubicí v hloubce 1,4 m pod terénem. Rozměry prostupu 150x150 mm. Hlavní uzávěr objektu se nachází v betonové armaturní šachtě umístěné v místnosti 102 v 1. NP. Rozměr šachty je 1800x800x1200 mm. Bytové vodoměry Maddalena TT-CD SD PLUS (3,13m³/h) budou osazeny v instalačních šachtách a budou přístupné z umývárny jednotlivých bytů pomocí dvířek. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se dle provozovatele pohybuje v rozmezí hodnot 0,52 až 0,55 MPa.

Ležaté potrubí vnitřního vodovodu bude v objektu vedeno pod stropem v prostoru garáže v 1. NP (zakrytá podhledem). Stoupací potrubí bude v 1. NP vedeno volně podél zdi a dále pak povede v instalačních šachtách společně s dešťovými a splaškovými odpadními potrubími kanalizace. Podlažní rozvodná a přípojovací potrubí pak budou vedena v nenosných příčkách pod omítkou. V bytě 51 v 5. NP pak povede část přípojovacího potrubí v podlaze.

Teplá voda bude připravována lokálně v jednotlivých bytech prostřednictvím elektrických zásobníkových ohřivačů Dražice. Na přívodu studené vody k jednotlivým zásobníkům bude osazen kulový kohout s odvodněním, zpětný ventil, pojistný ventil nastavený na 0,6 MPa a tlakoměr.

Součástí vnitřního vodovodu je také požární vodovod. Hadicový systém pro první zásah s tvarově stálou hadicí DN 25 délky 30 m bude osazen v 1. NP v prostoru garáže. Hadicové systémy pro první zásah s tvarově stálou hadicí DN19 délky 30 m pak budou osazeny v 3. NP a 5. NP vždy na chodbě naproti schodišti. Hadicové systémy budou osazeny ve výklenku ve zdivu. Jejich umístění je patrné z výkresů půdorysů

vnitřního vodovodu pro jednotlivá podlaží. Požární vodovod je od vodovodu pitné vody oddělen prostřednictvím ochranné jednotky EA.

Materiálem pro potrubí vnitřního vodovodu je PPR, PN 20. Úsek vedený v podlaze (byt 51) je z PEX-AL-PEX. Potrubí, které povede vně objektu pod povrchem, pak bude zhotoveno z HDPE 100 SDR 11. Svařovat lze jen plastová potrubí stejného materiálu od jednoho výrobce. Potrubí požárního vodovodu bude z pozinkované oceli. Pro napojení výtokových armatur se použije nástěnek připevněných ke stěně. Plastové potrubí musí být spojeno se závitovou armaturou prostřednictvím přechodky s mosazným závitem. Potrubí, které bude uvnitř objektu vedeno volně podél stavebních konstrukcí, bude k těmto konstrukcím připevněno pomocí kovových objímek s gumovou vložkou. Potrubí vedené v zemi bude uloženo do pískového lože o tloušťce 100 mm a bude obsypáno pískem do výšky 300 mm nad jeho vrchol. Podél potrubí se umístí signalizační vodič (CU drát izolovaný CYY 2,5 mm). Uzavíracími armaturami budou mosazné kulové kohouty s atestem na pitnou vodu.

Tepelná izolace potrubí vnitřního vodovodu bude provedena z návlekové izolace MIRELON o tloušťce 20 mm. Ležaté potrubí vedené pod stropem 1. NP bude navíc opatřeno protimrazovou ochranou pomocí topného kabelu PFP o výkonu 12W/m s integrovaným automatickým termostatem, který bude udržovat teplotu potrubí v rozmezí 3 – 10°C.

Před uvedením vnitřního vodovodu do provozu musí být provedena zkouška těsnosti podle ČSN EN 806-4.

C.1.7 ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY

Jednotlivé zařizovací předměty budou užity podle sestav specifikovaných v legendě zařizovacích předmětů. Záchodové mísy budou v každém bytě kombinační. Horní okraj záchodové mísy bude ve výšce 400 mm nad čistou podlahou. Umyvadla a umývatka budou opatřena stojánkovými směšovacími bateriemi. Dřezy budou opatřeny nástěnnými směšovacími bateriemi. Vanové a sprchové baterie budou rovněž nástěnné. Pro napojení automatických praček a bytových myček nádobí budou použity podomítkové vodní zápachové uzávěrky HL 400.

Lze použít pouze výtokové armatury zajištěné proti zpětnému nasátí vody dle normy ČSN EN 1717.

C.1.8 ZEMNÍ PRÁCE

Přípojky a další potrubí vedená pod úrovní terénu se budou ukládat do vyhloubených rýh o šířce 1 m. Podsyp potrubí musí být předem dostatečně dobře zhutněn. Při provádění je nutné dodržovat zásady bezpečnosti práce. Výkopy s hloubkou větší než 1,3 m je nutné opatřit příložným pažením. Dále je nezbytné výkopy ohradit a označit. Případnou podzemní vodu je nutné z prostoru výkopu odčerpávat. Výkopek se bude po dobu výstavby ukládat podél jednotlivých rýh. Případná přebytečná zemina se pak odveze na skládku mimo staveniště.

Před prováděním zemních prací je nutné vytyčení veškerých inženýrských sítí jejich provozovateli (objedná investor nebo dodavatel stavby). Při křížení a souběhu s jinými sítěmi budou dodrženy vzdálenosti podle ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2160, ČSN 33 3301 a podmínky provozovatelů těchto sítí. Při zjištění jakéhokoliv nesouladu polohy sítí s mapovými podklady od jejich provozovatele je nutná konzultace s příslušným provozovatelem sítě. V místě křížení a v místě souběhu s jinými sítěmi je nutné provádět výkopové práce pouze ručně, a to velmi opatrně, bez použití pneumatického, bateriového nebo motorového nářadí, z důvodu možného poškození těchto sítí. Obnažené sítě je pak nezbytné při provádění zemních prací zajistit proti jejich případnému poškození. Provozovatelé jednotlivých obnažených sítí budou před zásypem výkopů přizváni ke kontrole jejich stavu. O výsledku kontroly se pak provede zápis do stavebního deníku. Lože a obsyp jednotlivých křížených sítí se uvedou do původního stavu.

Při stavbě je nutno dodržet příslušné normy ČSN a zajistit bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

C.2 LEGENDA ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ

Označení na výkrese	Popis sestavy	Počet sestav
U1	Umyvadlo Laufen Pro 60 x 48 cm, keramické bílé, hranaté, otvor pro baterii uprostřed. Zápachová uzávěrka umyvadlová plastová. Směšovací baterie S-line umyvadlová stojánková, jednopáková. Polosloup keramický bílý. 2x rohový ventil pochromovaný DN 15.	15
U2	Umývatko Laufen Pro 45 x 34 cm, keramické bílé, hranaté, otvor pro baterii uprostřed. Zápachová uzávěrka umyvadlová plastová. Směšovací baterie S-line umyvadlová stojánková, jednopáková. Polosloup keramický bílý. 2x rohový ventil pochromovaný DN 15.	15
DJ	Kuchyňský dřez jednodílný nerezový, vestavěný do kuchyňské linky. Zápachová uzávěrka dřezová plastová. Směšovací baterie nástěnná pochromovaná, jednopáková s dlouhým výtokem.	15
WC	Stojící záchodová mísa Neo, kombinační, keramická bílá, s hlubokým splachováním a vnějším vodorovným odpadem. Rohový ventil pochromovaný DN 15. Připojovací trubička 3/8" x 1/2 délky 300 mm. Flexi manžeta průměru 110 mm pro napojení na splaškové připojovací potrubí.	15
VA	Ocelová smaltovaná vana bílá 1800 x 750 mm. Zápachová uzávěrka vanová plastová. Baterie S-line vanová nástěnná. Ruční sprcha s přívodní hadicí v provedení chrom. Vanová dvířka nerezová na magnet 300 x 300 mm.	13
SM	Sprchová mísa Anima 800 x 800 mm, smaltovaná, čtvrtkruhová, bílá. Otvor pro napojení zápachové uzávěrky v rohu. Zápachová uzávěrka sprchová plastová s nerezovým odpadním ventilem. Baterie S-line sprchová nástěnná, jednopáková. Ruční sprcha s přívodní hadicí i držák na sprchu jsou v provedení chrom. Sprchová zástěna Anima, čtvrtkruhová, rám plastový bílý.	2
AP	Podomítková vodní zápachová uzávěrka pro pračku nebo myčku nádobí HL400. Odtok DN 50. Výtokový ventil na hadici DN 15, pochromovaný se zpětným a zavzdušňovacím ventilem dle ČSN EN 1717	15
MN	Podomítková vodní zápachová uzávěrka pro pračku nebo myčku nádobí HL400. Odtok DN 50. Výtokový ventil na hadici DN 15, pochromovaný se zpětným a zavzdušňovacím ventilem dle ČSN EN 1717	15

ZÁVĚR

Bakalářská práce byla zpracována v jejím zadaném rozsahu. Cílem jejího řešení je zodpovědný návrh zdravotně technických instalací v bytovém domě s ohledem na jeho dispoziční uspořádání a funkčnost navržených rozvodů vnitřní kanalizace a vnitřního vodovodu.

V teoretické části byly zmíněny možné způsoby a metody zabývající se zpětným využíváním splaškových odpadních vod v objektech pro bydlení. Byla zde zdůrazněna potřeba hospodárného nakládání s pitnou vodou a byly uvedeny činnosti, u kterých může být pitná voda nahrazena vodou provozní.

V části výpočtové je řešena analýza zadání s bilancemi potřeb pro daný objekt a dále jsou zde uvedeny výpočty související s návrhem vnitřní kanalizace a vnitřního vodovodu.

Část projektová zabývající se jednotlivými instalacemi je vypracována ve formě projektu pro provedení stavby. Součástí tohoto oddílu je rovněž technická zpráva a legenda zařizovacích předmětů. Jednotlivé výkresy jsou pak přiloženy jako příloha k této bakalářské práci.

SEZNAM ZDROJŮ:

Seznam použité literatury:

- [2] ČUPR, Karel. *Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia TZB I (S)*, Modul 02 – Odvádění odpadních vod z budov, Brno 2006, 69 s.
- [5] ŠÁDEK, Jan a kolektiv. *Voda v domě a na chatě*. Odpovědná redaktorka: Šárka Němečková. Sazba: Vladimír Velička. 1. vyd. Praha: Grada Publishing , a. s., 2012. 144 s. ISBN 978-80-247-3994-6
- [6] ŠÁDEK, Jan – ŽÁKOVÁ, Zdeňka – HRNČÍŘ, Petr. *Přírodní čištění a využívání vody v rodinných domech a rekreačních objektech*. Odpovědná redaktorka: Eva Škrabalová. Vnitřní úprava: Martina Mojzesová. Obálka: PYRAMIDE, s. r. o. Sazba: Martina Mojzesová. Odborná korektura: Josef malý. Jazyková korektura: Martina Mojzesová, Pavlína Zelníčková. 1. vyd. Brno: ERA group spol. s. r. o., 2008. ISBN 978-80-7366-125-0

Seznam internetových zdrojů:

- [1] DERRIEN, Francois. *Zpětné využití šedé vody v budovách*. [on-line]. [cit. 2009-03-23]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/5501-zpetne-vyuziti-sede-vody-v-budovach>
- [3] LHOTÁKOVÁ, Zdeňka. *Zpětné využívání odpadních vod v domech pro bydlení* [on-line]. [cit. 2014-05-12]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/11202-zpetne-vyuzivani-odpadnich-vod-v-domech-pro-bydleni>
- [4] PALBUCHTA, Jiří. *PROJEKT DESAR minimalizace množství vypouštěných nutrientů a odpadních vod*. [on-line]. [cit. 2009-09-07]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/5888-projekt-desar-minimalizace-mnozstvi-vypoustenych-nutrientu-a-odpadnich-vod>
- [7] MIFKOVÁ, Tatiana – HLAVÍNEK, Petr. *Decentralizované odvádění a opětovné využití odpadních vod v praxi*. [on-line]. [cit. 2010-01-15]. Dostupné z: <http://www.e-voda.cz/clanek/69/decentralizovane-odvadeni-a-opetovne-vyuziti-odpadnich-vod-v-praxi>

- [8] Dostupné z: <http://pixabay.com/cs/pit%C3%AD-pitn%C3%A1-voda-zak%C3%A1z%C3%A1no-98618/>
- [9] NĚMEČEK, Jan. *Membránové ČOV – příklad technického řešení nadstandardních odtokových parametrů*. [on-line]. [cit. 2014-09-10]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/11695-membranove-cov-priklad-technickeho-reseni-nadstandardnich-odtokovych-parametru>
- [10] KRIŠKA, Michal. *Domovní vegetační ČOV*. [on-line]. [cit. 2014-09-10]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/11260-domovni-vegetacni-cov>
- [11] PLOTĚNÝ, Karel. *Použití NASS u objektů napojených na veřejnou kanalizaci*. [on-line]. [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: <http://www.asio.cz/cz/384.pouziti-nass-tam-u-objektu-napojenych-na-verejnou-kanalizaci>
- [12] Dostupné z: http://www.dzd.cz/images/download/TL_OKCE_50-125.pdf
- [13] Dostupné z: http://www.dzd.cz/images/download/TL_OKCE_160-200.pdf
- [14] Dostupné z: <http://www.dzd.cz/images/download/dzd-cs-male.pdf>
- [15] Dostupné z: http://www.techtradett.cz/pdfv/TL_TT-CDSD.pdf
- [16] Dostupné z: http://www.techtradett.cz/pdfv/vodomer%20TT-DS%20TBR_CZ.pdf

www.tzb-info.cz

www.wavin-osma.cz

www.asio.cz

www.pipelife.cz

www.ekoplastik.cz

www.techtradett.cz

www.geberit.com

www.maddalena.cz

www.pipelife.cz

www.dzd.cz

www.hastex.cz

Normy, vyhlášky:

ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace

ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky

ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování

ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

ČSN EN 858-2 Odlučovače lehkých kapalin (např. oleje a benzinu) – Část 2: Volba jmenovité velikosti, instalace, provoz a údržba

ČSN 75 6551 odvádění a čištění odpadních vod s obsahem ropných látek

TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami

Vyhláška č. 120/2011 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č.

428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Zákon č. 254/2001 Sb. ve znění zákona č. 150/2010 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Úplné znění vodního zákona – zákon č. 273/2010 Sb.

POUŽITÝ SOFTWARE:

AutoCAD

Microsoft Word

Microsoft Excel

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ:

NP – nadzemní podlaží

DN – jmenovitá světlost

HDPE – high density polyethylene (vysoce hustý polyetylen)

U1 – umyvadlo

U2 – umývátko

DJ – kuchyňský dřez jednoduchý

WC – záchodová mísa

VA – koupací vana

SM – sprchová mísa

AP – automatická pračka

MN – bytová myčka nádobí

VP – podlahová vpust

VT – střešní vtok

Zkratky označující zařizovací předměty jsou specifikovány v části C.2. Ostatní zkratky užívané v textu jsou objasněny přímo v něm.

SEZNAM PŘÍLOH:

B.2.1.2.1 SCHÉMA PRO DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ STUDENÉ VODY

C.3 SITUACE ZTI

C.4 KANALIZACE

C.4.1 PŮDORYS 1. NP

C.4.2 PŮDORYS 2. NP

C.4.3 PŮDORYS 3. NP

C.4.4 PŮDORYS 4. NP

C.4.5 PŮDORYS 5. NP

C.4.6 PŮDORYS ZÁKLADŮ

C.4.7.a ROZVINUTÝ ŘEZ SPLAŠKOVÝCH ODPADNÍCH A
PŘIPOJOVACÍCH POTRUBÍ

C.4.7.b ROZVINUTÝ ŘEZ SPLAŠKOVÝCH ODPADNÍCH A
PŘIPOJOVACÍCH POTRUBÍ

C.4.8 ROZVINUTÝ ŘEZ DEŠŤOVÝCH ODPADNÍCH POTRUBÍ

C.4.9 PODÉLNÝ PROFIL SVODNÉHO SPLAŠKOVÉHO POTRUBÍ A
PŘÍPOJKY

C.4.10 PODÉLNÝ PROFIL SVODNÉHO DEŠŤOVÉHO POTRUBÍ A
PŘÍPOJKY

C.5 VODOVOD

C.5.1 PŮDORYS 1. NP

C.5.2 PŮDORYS 2. NP

C.5.3 PŮDORYS 3. NP

C.5.4 PŮDORYS 4. NP

C.5.5 PŮDORYS 5. NP

C.5.6 AXONOMETRIE VNITŘNÍHO VODOVODU

C.5.7 PODÉLNÝ PROFIL VNITŘNÍHO VODOVODU A PŘÍPOJKY

C.5.8 DETAIL VODOMĚRNÉ SESTAVY

C.5.9 ULOŽENÍ POTRUBÍ V RÝZE